500,– Ft

DEBRECENI SZEMLE – TUDOMÁNY ÉS KULTÚRA

Tudományos folyóirat, amely a humán és a társadalomtudományok, valamint a természet- és műszaki tudományok minden ágának legújabb eredményeivel – és nem csak a régióban vagy hazánkban elértekről – kívánja megismertetni a széles értelemben vett tudományos értelmiséget. Tanulmányainak tárgyalásmódja: stílusa, nyelvezete olyan, hogy befogadható legyen az illető tudományterületet nem művelő kutató és érdeklődő értelmiségi számára is.

A Debreceni Szemle az ugyanilyen címen *1927 és 1944* között megjelent folyóirat folytatójának tekinti magát, épít a századokon át kisugárzó debreceni kulturális hagyományokra.

A folyóirat támaszkodik a város, a megye és a régió tudományos és kulturális potenciáljára, de *országosan csaknem egyedülálló célkitűzésének* megfelelően a szóban forgó tudományterületek legjobbjai tollából közöl tanulmányokat.

A Debreceni Szemle ugyanakkor hírt ad a város és a régió tudományos eseményeiről (elsősorban a Debreceni Egyetem és a Debreceni Akadémiai Bizottság rendezvényeiről), illetve az ilyen eseményekről bárhol a világon, ha azokban a debrecenieknek lényeges szerepük volt.

A Debreceni Szemlét 1993-ban a Debreceni Egyetem jogelődjét képező Debreceni Universitas, valamint az MTA Debreceni Akadémiai Bizottsága, DAB – (mai nevén: MTA Debreceni Területi Bizottsága) indította újra Debrecen Megyei Jogú Város Önkormányzatának akkori támogatásával.

2016/2

DEBRECENI SZEMLE

Debreceni SZEMLE

Tudomány és kultúra

2016/2

Szerkesztik:

ifj. Barta János *főszerkesztő* Kovách Ádám *főszerkesztő-h.*
Bazsa György *szerkesztőbizottsági elnök* Virágos Márta
Angi János Kerepeszki Róbert Pallai László Pusztai Gábor

A szerkesztőség címe:

Debreceni Szemle, Szerkesztőségi titkárság:
Dancs Ágnes *kuratóriumi és szerkesztőbizottsági titkár*
Debrecen, Egyetem tér 1.
Postacím: 4002 Debrecen, Pf. 400
Telefon: 06 (52) 512-900/22133, 22388 mellék
E-mail: szemle@unideb.hu
URL: http://szemle.unideb.hu

Kiadja:

A „Debreceni Szemle" Alapítvány

Kuratórium és Szerkesztőbizottság:

Orosz István *elnök* Bazsa György *alelnök*

Abádi Nagy Zoltán Jávor András
Beck Mihály Mazsu János
Bitskey István Sipka Sándor
Gaál Botond Szabó József
Gergely Pál Virágos Márta

2014-től megjelenik negyedévente a
http://szemle.unideb.hu weboldalon is

Előfizethető, illetve a megjelenés támogatható

A Debreceni Szemle Alapítvány 11625009-07950000-25000006 sz. számláján, illetve a szerkesztőségi titkárságon készpénzben.
Éves előfizetési díj 2.000 Ft.
Külföldre (kivéve a környező országokat): 80 USD, ill. 60 EUR.
Bank neve: Erste Bank Hungary Zrt., SWIFT kód: GIBA HU HB

THE DEBRECEN REVIEW – SCIENCE AND CULTURE

is an academic quarterly that publishes studies in the humanities as well as in the social and natural sciences, focusing on the findings of recent research in these disciplines. Since it appeals to a wide and educated public, it aims to combine scientific exactness with readability in its style.

Drawing upon the centuries-old academic traditions of the city, *Debreceni Szemle* has adopted and continues the legacy of its predecessor with the same title, which was published between 1927 and 1944.

Although *Debreceni Szemle* is mainly reliant on and addresses the intellectuals of the Debrecen region, it also publishes contributions by leading experts both in Hungary and abroad.

In addition, the journal reports on scientific and cultural events of the region, especially on those organized by the University of Debrecen and the Regional Centre of the Hungarian Academy of Sciences. Events related to the city from anywhere in the world are also given detailed coverage.

Debreceni Szemle was launched by Debrecen Universitas (the legal predecessor of the University of Debrecen) in cooperation with the Debrecen Committee (the present Regional Centre) of the Hungarian Academy of Sciences in 1993 with the support of the municipality of Debrecen.

Nyomdai munkálatok: Kapitális Kft., Debrecen
Felelős vezető: Kapusi József ügyvezető
Nyomdai előkészítés: Dancs Ágnes és Udvardy Antal
Megjelenik 2016 júniusában
HU ISSN 1218-022X

DEBRECENI SZEMLE

TUDOMÁNY ÉS KULTÚRA

Debrecen és a régió tudományos műhelyeinek folyóirata

XXIV. ÉVF. **ÚJ FOLYAM** **2016. ÉVI 2. SZÁM**

Az első folyam 1927-től 1944-ig jelent meg.

TANULMÁNYOK

Joó Ferenc: Víz. A klasszikus alternatív oldószer 117
Nagy János – Rátonyi Tamás – Széles Andrien: A klímaváltozás okozta növényi stressz mérséklése 127
Somsák László: Szénhidrát gyógyszerek 136
Virág László: Szabad gyökökről 145

VITA – 20 ÉV MÚLVA

Bazsa György: Húsz év múlva. Szerkesztői előszó 155
Kokas Károly: Mivé lett nekünk az internet? 157
James P. Niessen: Történészek az interneten – húsz évvel később 166
Oláh Szabolcs: Újságírás a digitális gazdaságban – 2016 170

A TUDOMÁNYOS ÉLET HÍREIBŐL

Gergely Pál: Elnöki beszámoló az MTA Debreceni Területi Bizottságának 2015. évi munkájáról 186
Hodossy-Takács Előd: Főtitkári beszámoló az MTA Debreceni Területi Bizottságának 2015. évi munkájáról 192
Beck Mihály kapta 2016-ban az Akadémia Aranyérmét 201

KÖNYVSZEMLE

Nemes Zoltán: Antik álmok álmodója. Sarkady János életútja, tudományos munkássága, szakirodalmi és fordítói tevékenysége (*Bényei Miklós*) 206
Imre László: Papp Károly (1872–1954) (*Takács Miklós*) 210
Gáspár László – Valastyán Tamás (szerk.): Az autonóm filozófia jegyében: Tankó Béla revidius *(Perecz László*) 214
Imre László: Barta János (1901–1988) (*S. Varga Pál*) 218

E szám szerzői 224
Contents 225

Támogatóink

Debreceni Egyetem
www.unideb.hu

Debreceni Universitas Nonprofit Közhasznú Kft.
www.debreceniuniversitas.hu

A Debreceni Egyetem és Debrecen M. J. Város
Közművelődési Vegyesbizottsága

A Magyar Tudományos Akadémia Debreceni Területi Bizottsága
http://tab.mta.hu/debreceni-teruleti-bizottsag

Joó Ferenc

Víz. A klasszikus alternatív oldószer.[1]

A cím arra utal, hogy a víz az alternatív oldószerek klasszikus képviselője – és ez így is van. Az alternatív oldószerek meghatározásához tekintsük át először az oldószer, azt megelőzően pedig az oldat fogalmát. Oldatról beszélünk egy olyan, két vagy több komponensből álló rendszer esetén, melyben a komponensek molekulárisan eloszlanak egymásban s a komponensek egyike a többihez képest (rendszerint nagy) feleslegben van. Ezt a komponenst, amely tehát az oldat többi alkotórészét (oldott anyagot vagy anyagokat) feloldja, oldószernek nevezzük. Példaként említhetjük a fiziológiás sóoldatot (0,9% nátrium klorid oldata vízben), vagy a jódtinktúrát (4,8–5,2% jód és 3,7–4,3% kálium-jodid oldata 90%-os etanolban, azaz az oldószer itt egy etanol-víz elegy). Kémiai jellegüket tekintve az oldószerek lehetnek szervetlen anyagok (víz, cseppfolyós ammónia) vagy szerves vegyületek (alkoholok, aceton, benzol, dietiléter, kloroform stb.). A legősibb oldószer kétségtelenül a víz, melyben mindazon kémia reakciók lejátszódtak, melyek a mai formában ismert élet kialakulásához is elvezettek.

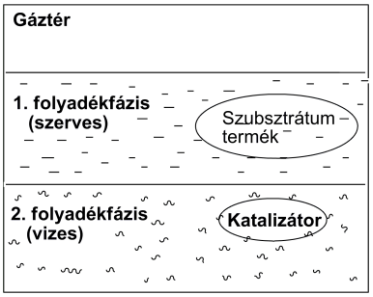
A kémiai szintézisek legnagyobb részét oldatfázisban hajtják végre, hiszen az egymással reagáló anyagféleségek molekuláris eloszlása egymásban jócskán megnöveli a reakciók sebességét ahhoz képest, mintha ugyanezek az anyagféleségek két külön fázisban (pl. egyikük oldva, másikuk szilárd állapotban) lennének jelen a reakcióelegyben. Különösen kedvező eset, ha a termék a használt oldószerben nem oldódik és reakció közben szilárd formában kiválik a reagáló anyagok oldatából, ami nagyban megkönnyíti tiszta állapotban történő kinyerését.

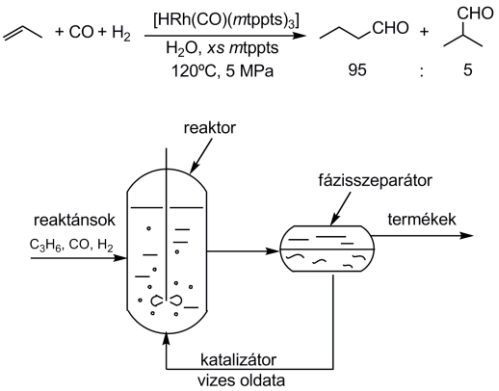
A katalízis rendkívül fontos jelenség, amivel egyaránt találkozunk biológiai, élettani folyamatokban (enzimkatalízis), ipari vagy laboratóriumi eljárásokban (homogén, ill. heterogén katalízis). Ilyenkor egy oldott vagy szilárd anyag megnöveli egy reakció sebességét miközben látszólag (de csak látszólag!) nem vesz részt abban, azaz a folyamat végén visszanyerhető. Oldatokban végbemenő reakciók esetén a reakcióelegyben oldható katalizátort homogén, míg az abban oldhatatlan (rendszerint szilárd) katalizátort heterogén katalizátornak nevezzük. (Iparilag rendkívül fontosak a heterogénkatalitikus gázreakciók is, mint például az ammónia szintézise, ezek azonban kívül esnek mostani tárgykörünkön.) A

[1] Elhangzott a DAB 2016. évi díjkiosztó közgyűlésén.

heterogén katalizátorok használatának előnye, hogy azokat könnyű eltávolítani a termék mellől (pl. szűréssel). Ugyanakkor oldható katalizátorokkal a reakciók részletei általában sokkal finomabban szabályozhatók, különleges tulajdonságú anyagok előállítását is lehetővé teszik. Ennek azonban ára van (a szó szoros értelmében), mert a legkiválóbb oldható katalizátorok gyakran platinafém-alapú fémkomplexek, mi több az is előfordul, hogy a vegyület katalitikus tulajdonságait megszabó, a ródium, irídium vagy platina fémiont körbevevő un. ligandumok drágábbak, mint maguk a fémek. Ezért az oldható katalizátorok visszanyerése sok esetben parancsoló szükségszerűség.

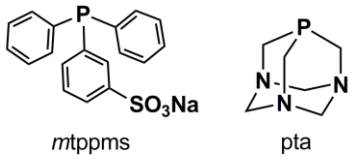
Az előzőekben vázolt probléma egyik lehetséges megoldása az un. két folyadékfázisú reakcióelegyek alkalmazása *(Joó, 2001)*. A két oldószert úgy kell megválasztani, hogy egymással ne elegyedjenek, s az egyik csak a katalizátort, a másik pedig csak a reagáló anyagokat és a terméket oldja (*1. ábra*). A reakció végén az egyik fázis a terméket (és az esetleg el nem reagált kiindulási anyagokat) tartalmazza, a másik pedig csak a katalizátort, ami a fázisok elválasztása után visszanyerhető és újra felhasználható. Ennek az elvnek sikeres megvalósítását példázza a Rhône-Poulenc–Ruhrchemie eljárás (*2. ábra*), a propén ipari méretekben megvalósított hidroformilezése, melynek révén propánaldehid, a műanyagipar egy fontos anyaga nyerhető. A folyamatban az egyik folyadékfázis víz, amiben a katalizátort, egy sokszorosan negatív töltésű ródium(I) komplexet oldják. A másik fázis pedig maga a képződő propánaldehid, amiben – erősen ionos jellege miatt – a katalizátor nem oldódik. Az eljárás méreteit jellemzi, hogy 2001-ben évi 900 000 tonna terméket állítottak így elő (frissebb adatot nem ismerek). Ebben az eljárásban tehát un. **vizes-szerves kétfázisú katalízis** valósul meg.





1-2. ábra: Vizes-szerves két folyadékfázisú katalízis megvalósításának elvi vázlata. Propén ipari hidroformilezése kétfázisú rendszerben vízoldható ródium-komplex katalizátorral (Rhône Poulenc–Ruhrchemie eljárás).

A víz alkalmazása oldószerként olyan folyamatokban, melyekben a Rhône-Poulenc–Ruhrchemie eljáráshoz hasonlóan fémorganikus katalizátorokat használnak nem teljesen magától értetődő. A fémorganikus vegyületek többsége ugyanis olyan fém–szén kötésű vegyület, melyek a protontartalmú vizes közegben nem stabilisak. Ezért a fémorganikus katalizátorok számára a víz kétségtelenül egy alternatív oldószer, hiszen alkalmazásukhoz legtöbbször szerves oldószerek jönnek számba. Az 1970-es években Beck Mihály kezdeményezésére indult kutatásaink viszont kimutatták, hogy megfelelő ligandumokkal képzett fémkomplexek vizes oldatokban is stabilisak, mi több, katalitikusan aktívak *(Joó, 1973)*. Ezek a vizsgálatok elvezettek a vizes közegű fémorganikus katalízis széles körű elterjedéséhez. Saját kutatásainkban leggyakrabban az egyszeresen szulfonált trifenilfoszfint (*m*tppms) használtuk, de gyakran alkalmaztuk a nemionos foszfatriazaadamantán (pta) komplexeit is (*3. ábra*).



3. ábra: Gyakran alkalmazott ligandumok vízoldható fémkomplex katalizátorok előállítására.

A vizes közegű fémorganikus katalízis és a vizes-szerves kétfázisú katalízis sikere nyomán jelentős figyelem irányult más alternatív oldószerek alkalmazására is (Adams, 2004). Elsőként említjük ezek közül az un. szuperkritikus folyadékokat (vagy szuperkritikus fluidumokat), melyek valójában sokkal régebben ismertek, minthogy a kémiai szintézisekben alkalmazásra kerültek volna. Kissé egyszerűsítve azt mondhatjuk, hogy a nyomás és a hőmérséklet növelésével a folyadékállapot és a gázállapot közötti különbség egy ponton megszűnik – ez az un. kritikus pont, a hozzá tartozó nyomás és hőmérséklet pedig a kritikus nyomás (P_{kr}) és kritikus hőmérséklet (T_{kr}). Ilyenkor egy zárt rendszert figyelve az látható, hogy a folyadékfázis és gázfázis közötti határvonal (meniszkusz) eltűnik, egy homogén fluid fázis alakul ki, ami sem nem folyadék, sem nem gáz. A szuperkritikus fluidumok rendszerint jól oldják az apoláris anyagféleségeket (ilyen a szerves vegyületek többsége), s a bennük végbemenő reakciókat kevéssé gátolják a szuperkritikus fluidum molekuláival létrejövő gyenge kölcsönhatások. Csak illusztrációként néhány anyag kritikus paraméterei: víz (H_2O; T_{kr}/°C =374,2, P_{kr}/bar=220,5), ammónia (NH_3; T_{kr} /°C=132,5, P_{kr} /bar=112,8), szén-dioxid (CO_2; T_{kr} /°C=31,1, P_{kr} /bar=73,8), etán (C_2H_6; T_{kr} /°C=32,4, P_{kr} /bar=48,8). Mint látható, egyes anyagok, mint a szén-dioxid és az etán enyhe körülmények között kritikus állapotba vihetők és a pl. a kritikus állapotú szén-

dioxidot sok folyamatban alkalmazzák is oldószerként (egyebek közt koffeinmentes kávé előállítására).
Az alternatív oldószerek egy másik családját az un. fluóros oldószerek képviselik. Ezek olyan szerves oldószerek, amelyekben valamennyi hidrogénatomot fluoratom, helyettesít, így alakul ki pl. a perfluorhexán, C_6F_{14}, a hexánból, C_6H_{14}. Az ilyen oldószereket (*1. táblázat*) régóta használják az elektronikai iparban. Különös sajátságuk, hogy nagy koncentrációban oldják az oxigént, aminek következtében művér készítmények komponensei lehetnek. Alkalmazásukat a kémiai szintézisekben elsősorban az teszi előnyössé, hogy egyrészt kémiailag rendkívül inertek, másrészt a legtöbb szerves oldószerrel nem elegyednek. Így alkalmasak két folyadékfázisú rendszerek létrehozására *(Horváth, 1994),* ami a korábban már tárgyalt előnyökkel jár.

1. táblázat Fluoros oldószerek tulajdonságai

Oldószer	Kereskedelmi név	Op /ºC	Fp /ºC	O_2 oldékonyság $cm^3/100\ cm^3$	Sűrűség g/cm^3
Perfluórhexán	FC-72	-87,1	57,1		1,669
Perfluórheptán	FC-84	-78	82,4	54,8[a)]	1,745
Perfluóroktán	FC-77	-25	103-104	52,1	1,766
Perfluórbenzol		4	80,5	48[b)]	1,612
Perfluórmetilciklohexán	PMFC	-44,7	76,1	57,2	1,787
Perfluórtributilamin	FC-43	-50	178-180	37	1,883
Perfluórtripentilamin	FC-70	-25	210-220		
Perfluórtrihexilamin	FC-71	33	250-260		
Perfluórdekalin (*cisz*- és *transz*-izomerek)		10	142	40,3[c)]	1,908
Perfluórpoliéter MW 580	Golden HT110	110			

CO oldékonyság ($cm^3/100\ cm^3$ oldószer): [a)]38,6, [b)]41,4, [c)]32,4

Rendkívül érdekes csoportot alkotnak az alternatív oldószerek körében az un. ionos folyadékok vagy ionfolyadékok *(Dyson, 2005)*. Megegyezés szerint a 100°C alatti olvadáspontú sókat sorolják ebbe a körbe (ez azonban nem elvi határvonal), számos közülük szobahőmérsékleten is folyadék. A közismert sók olvadáspontja ennél lényegesen nagyobb (pl. a NaCl-é 801°C). Az ionfolyadékok esetében a kation rendszerint valamilyen szerves ion (pl. imidazólium, piridínium stb.), az anion pedig lehet egyszerű szervetlen ion (klorid, nitrát, perklorát stb.), de bonyolultabb összetételű szerves anion is (tri-fluórmetánszulfonát, laktát stb.). Egyes ionfolyadékok nem elegyednek vízzel, mások szerves folyadékokkal alkotnak két fázist. Az ionfolyadékok jelentőségét az adja, hogy az anion és kation minősége széles körben variálható és ezzel a legkülönfé-

lébb tulajdonságú oldószerek állíthatók elő, szinte a feladathoz, pl. a két folyadékfázisú katalízishez szabhatóan.

Saját kutatásaink elsősorban a vizes közegű fémorganikus katalízis és a vizes-szerves kétfázisú katalízis körébe tartoznak. Ezen belül sokat foglalkozunk új, katalitikusan aktív, vízoldható fémkomplexek és az ezekhez szükséges ligandumok előállításával. Ezeket a fémkomplexeket számos területen alkalmaztuk katalizátorként *(Joó, 2002)*, így pl. hidrogénezési, hidratálási, izomerizációs és szén-szén kapcsolási folyamatokban, melyek a szerveskémiai szintézisek fontos lépései. Külön említem a biológiai membránok (köztük élő sejtek membránjai) katalitikus hidrogénezéssel történő módosítását, mellyel a sejtek környezeti adaptációs mechanizmusára sikerült értékes felvilágosítást nyernünk (ezeket a vizsgálatokat az MTA SZBK Biokémiai Intézete Vígh László vezette kutatócsoportjával közösen végeztük; *Horváth, 1998*). Terjedelmi okokból azonban itt csak a legutóbbi időben kutatott területről, a szén-dioxid hidrogénezéséről, és a fordított folyamatról, a hangyasav dehidrogénezéséről teszek bővebb említést.

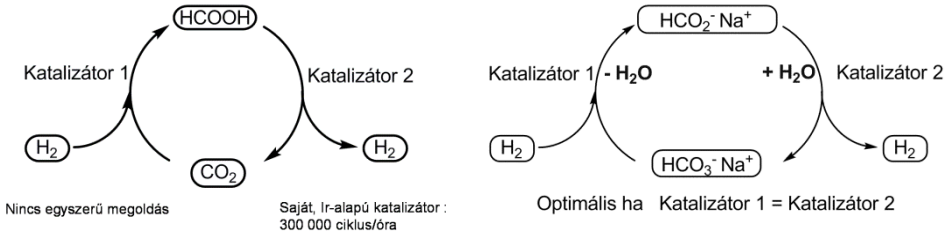
Közismert tény, hogy a szén-dioxid légköri koncentrációja folyamatosan növekszik, nemrégiben átlépte a 400 ppm-es határt (ppm, *parts per million*, 0,0001%) és ez – a szén-dioxid üvegház hatása miatt – hozzájárul a globális felmelegedéshez. A légköri szén-dioxid koncentrációjának növekedése jelentős mértékben az emberi tevékenységre vezethető vissza, mindenekelőtt a fosszilis tüzelőanyagok energiatermelési célú használatára, ezen belül a motorhajtó anyagok nagymértékű felhasználására. Minden olyan ipari (közlekedési) folyamat, technológia, ami hozzájárul a légköri CO_2 koncentráció növekedésének megállításához elsődleges fontosságú a globális felmelegedés mérséklésében. Illúzió lenne azonban azt gondolni, hogy ebben a CO_2 vegyipari alapanyagként történő hasznosítása jelentősen szerepet játszhat. A vegyipar jelenleg az éves szén-dioxid kibocsátás (mintegy $7x10^9$ t/év) mindössze 1,5-2%-át használja fel alapanyagként (karbamid, szervetlen karbonátok, metanol stb. előállítására) és ennek lényeges növelése rövidtávon nem várható. Viszont jelentős eredményhez vezethetne, ha a fosszilis alapú motorhajtó anyagokat sikerülne CO_2 alapon helyettesíteni, ami a szén-dioxid redukciójával, közelebbről hidrogénezésével valósítható meg. Amennyiben a szükséges szén-dioxid a légkörből származna, majd a motorhajtó anyag elégésével oda is kerülne vissza, legalább is nem növekedne ezáltal a légkör CO_2 koncentrációja. A problémakör egyik fontos eleme, hogy honnan vegyük a CO_2 redukciójához szükséges energiát, vagy közelebbről a hidrogént. Az optimista válasz erre az, hogy megújuló forrásokból (a részletek –nem kis leegyszerűsítéssel szólva– még nem teljesen kidolgozottak). A megújuló források (nap-, szél-, ár-apály-energia stb.) azonban időben nem állandó intenzitással állnak rendelkezésre, azaz elérkeztünk az (időlegesen feleslegben nyert) energia tárolásának problematikájához. Kutatásaink, ezen belül a vizes közegű

fémorganikus katalízis alkalmazása, ezen a területen is érdekes új eredményekhez vezettek.

A hangyasav (HCOOH) a szén-dioxid és hidrogén reakciójában képződő legegyszerűbb szerves sav. Folyékony halmazállapotú, nem mérgező vegyület, kis koncentrációban élelmiszerek tartósítására is használják. Sói, a formiátok egyebek mellett a bőrcserzésben és a takarmányozásban (szilázsok készítéséhez) nyernek felhasználást. A hangyasav fontos sajátsága, hogy katalitikusan hidrogénre és szén-dioxidra bontható, ami éppen a képződési reakció ellentéte. Ilyen módon egy körfolyamatot alakíthatunk ki, ami a hidrogén kémiai tárolását teszi lehetővé (*4. ábra*). Intenzív kutatások folynak abban az irányban, hogy az így nyert hidrogént használják pl. gépkocsik motorhajtó anyagaként.

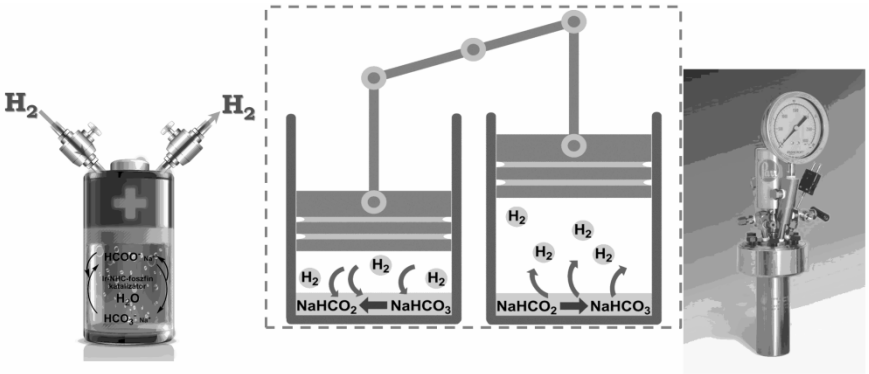
Van egy másik reakcióút is, a hangyasav dehidratálása, ami víz és szénmonoxid termékeket ad (un. fordított vízgáz reakció: $HCOOH = H_2O + CO$). Ez a folyamat fontos lehet a szén-dioxid szén-monoxiddá történő átalakításában (a CO ugyanis a vegyipar sokoldalú alapanyaga), a hidrogén (energia) tárolásának szempontjából viszont kerülendő, mivel csökkenti a hidrogén tüzelőanyag elemek (a hidrogén elektromos energia termelésére szolgáló felhasználásának legfontosabb eszközei) hatékonyságát és élettartamát.

Legutóbbi vizsgálataink kimutatták, hogy egy nagyon egyszerű összetételű és könnyen előállítható irídium-komplex, az $[IrH_2Cl(m\text{tppms})_3]$ a hangyasav bontásának (dehidrogénezésének) kiváló katalizátora (TOF=300 000 h^{-1}, azaz a katalizátor egy molekulája óránként 300 000 hangyasav molekulát bont H_2-re és CO_2-re); aktivitása a jelenleg ismert katalizátorok aktivitása között csak éppen szorul a második helyre *(Papp, 2016)*. Ez az eredmény igen bíztató, ha pl. hangyasavval üzemelő autókra gondolunk. A hangyasavnak azonban az említett felhasználási előnyei mellett komoly hátránya, hogy előállítása nem egyszerű, ugyanis a $H_2 + CO_2 = HCOOH$ reakció az eddig ismert legjobb katalizátorokkal is csak lassan megy végbe és az átalakulás foka is csekély. Ez azt jelenti, hogy a *4. ábrán* bemutatott körfolyamat egyik ága (a hangyasav szintézis) nem végezhető el egyszerűen, azaz un. hidrogén akkumulátorok ilyen módon nem konstruálhatók. Egy hidrogén akkumulátor ugyanis olyan szerkezetet, melyben a hidrogén nyomás növelésekor („töltés") a hidrogént elnyelő, a nyomás csökkentésekor („kisütés") pedig hidrogént felszabadító folyamat megy végbe (*5. ábra*). Míg egy gépkocsinál a (vegyipari úton, üzemekben előállított) hangyasav „tankolása" akár előnyös is lehet hidrogén „tankolás" helyett, helyhez kötött alkalmazásoknál a hidrogén közvetlen elnyeletése/felszabadítása a kedvezőbb.

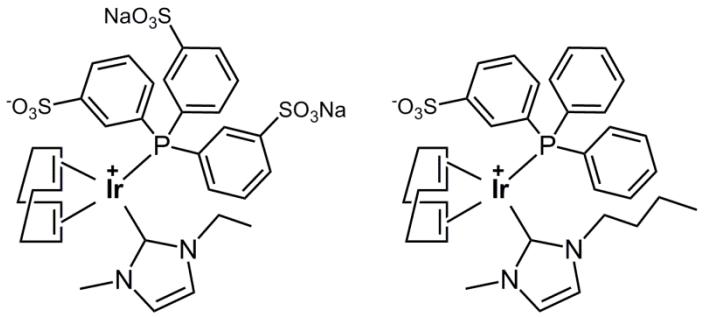


4-5. ábra: Hidrogén tárolása és fejlesztése hangyasav képződési és bomlási reakciójában Kémiai hidrogén akkumulátor megvalósításának elvi vázlata nátrium-formiát (HCO_2Na) képződése és nátrium-hidrogénkarbonáttá (HCO_3Na) történő dehidrogénezése révén.

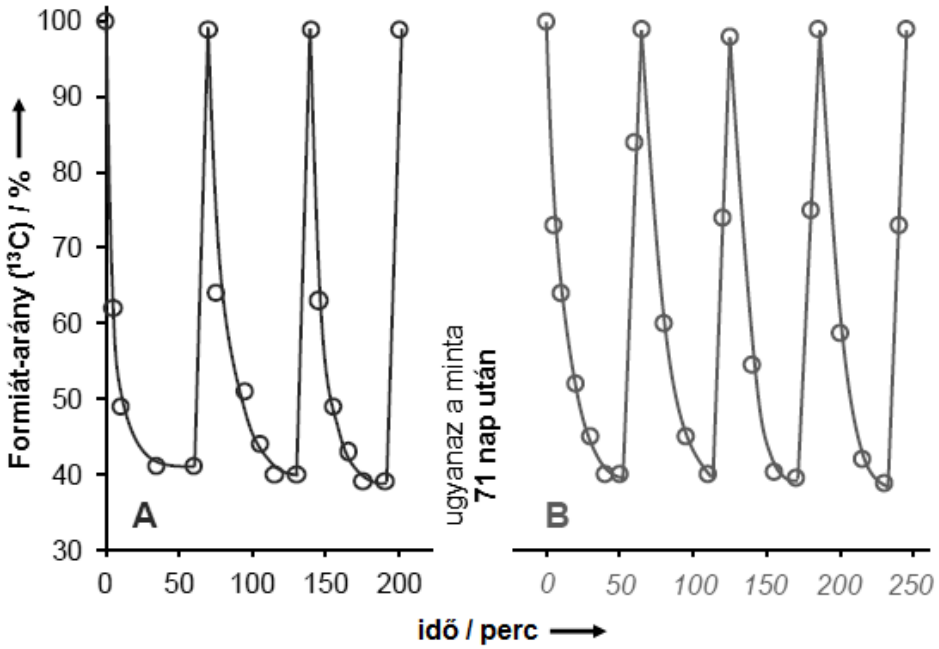
Vizsgálataink azt mutatták, hogy a hangyasav sóinak vizes oldata jól használható egy hidrogén akkumulátor munkaanyagaként (*6. ábra*). (Itt értek össze a vizes közegű fémorganikus katalízis, valamint a szén-dioxid hasznosítás terén végzett kutatásaink.) Sikerült ugyanis olyan katalizátorokat előállítanunk (*7. ábra*), melyek jó hatásfokkal segítették elő mind a formiátok dehidrogénezését, mind az ebben a folyamatban képződő hidrogén-karbonátok hidrogénezését (*5. ábra*) *(Horváth, 2015)*. Ezek az első olyan vízoldható fémkomplex katalizátorok, melyek mindkét említett folyamatot hatékonyan katalizálják, hasonló vegyületek az irodalomban nem ismertek. A formiát sók használatának előnye a hangyasav bontásával szemben, hogy a reakció során csak hidrogén képződik, nem pedig H_2 és CO_2 1:1 arányú elegye. A „töltés/kisütés" folyamatát a formiát koncentráció mérésével követtük (*8. ábra*), „kisütéskor" ez csökken, „töltéskor" pedig növekszik. Ezek a mérések azt is megmutatták, hogy a katalizátor hosszú idő alatt is megőrzi aktivitását - a bemutatott példában a reakcióelegyben történő 71 napi tárolás után a hidrogén elnyeletés/felszabadítás a nyomás növelése/csökkentése hatására változatlan sebességgel ment végbe.



6. ábra: Hidrogén elnyeletése, ill. felszabadítása pusztán a nyomás változtatásával. Munkaközeg: nátrium formiát és nátrium-hidrogénkarbonát vizes oldata.



7. ábra: Irídium-alapú vízoldható katalizátorok nátrium-hidrogénkarbonát hidrogénezéséhez és nátrium formiát dehidrogénezéséhez (hidrogén elnyeletéshez, ill. fejlesztéshez).



8. ábra: A formiát koncentrációjának változása a modell hidrogén akkumulátor működése közben (munkaközeg: nátrium formiát és nátrium-hidrogénkarbonát vizes oldata, Ir-komplex katalízis). A „töltés”/”kisütés” ciklusokat nagynyomású NMR-csőben hajtottuk végre, ami lehetővé tette a koncentrációk folyamatos mérését a reakcióelegy megzavarása nélkül. „Töltéskor” az oldatot 100 bar nyomású H_2 gáz alá helyeztük, „kisütéskor” a csövet óvatosan megnyitottuk és légköri nyomáson vettük el a fejlődő hidrogént.

Összegzés

A víz legősibb oldószerünk, egyben fontos alternatívája a szerves oldószereknek. Kutatásaink megmutatták a vizes közegű fémorganikus katalízis széles körű alkalmazásának lehetőségeit. Ezek között kidolgoztuk egy hidrogén reverzibilis tárolására alkalmas eszköz (hidrogén akkumulátor) kémiai részleteit.

Köszönetnyilvánítás

A kutatásokban a DE Fizikai Kémiai Tanszéke, az MTA-DE Homogén Katalízis és Reakciómechanizmusok Kutatócsoport munkatársai és a velünk dolgozó hallgatók vettek részt – valamennyiüknek köszönettel tartozom. A szén-dioxid hidrogénezés kutatásának kezdeti időszakában jelentős eredményeket ért el Elek János, a formiát/hidrogénkarbonát alapú hidrogén akkumulátorok kidolgozásában Győrváriné Horváth Henrietta, Kathó Ágnes és Papp Gábor részvétele volt meghatározó, valamint értékes hozzájárulást nyújtott Ölveti Gábor és Szabolcsi Roland. A kutatás az EU támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával az ENVIKUT (TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0043) projekt keretében valósult meg, az eredmények elérésében döntő jelentőségű volt továbbá az OTKA/NKFIH (K101372) anyagi támogatása.

Irodalmi hivatkozások

Adams, 2004: Adams D., Dyson, P., Tavener, S.: Chemistry in Alternative Reaction Media, Wiley, Chichester, UK, 2004.

Dyson, 2005: Dyson, P.J., Tilmann, J.: Metal-Catalyzed Reactions in Ionic Liquids (Catalysis by Metal Complexes), Springer, Dordrecht, The Netherlands, 2005.

Horváth, 1994: Horváth I. T., Rábai J.: Facile Catalyst Separation Without Water: Fluorous Biphase Hydroformylation of Olefins. Science, 266, 72–75 (1994).

Horváth, 1998: Horváth I., Glatz A., Varvasovszky V., Török Zs., Páli T., Balogh G., Kovács E., Nádasdi L., Benkő S., Joó F., Vígh L.: Membrane physical state controls the signaling mechanism of the heat shock response in *Synechocystis PCC 6803*: Identification of *hsp17* as a novel “fluidity gene". Proc. Natl. Acad. Sci. USA 95, 3513-3518 (1998).

Horváth, 2015: Horváth H., Papp G., Szabolcsi R., Kathó Á., Joó F.: Water-Soluble Ir-NHC-Phosphine Complexes as Catalysts for Chemical Hydrogen Batteries Based on Formate. ChemSusChem, 8, 3036-3038 (2015).

Joó, 1973: Joó F., Beck M.: Vízoldható foszfinkomplexek redoxi reakciói - új lehetőségek a homogén oldatkatalízisben. Magyar Kémiai Folyóirat, 79, 189-191 (1973).

Joó, 2001: Joó, F.: Aqueous Organometallic Catalysis (Catalysis by Metal Complexes), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 2001.

Joó, 2002: Joó, F.: Aqueous Biphasic Hydrogenations. Accounts Chem. Res. 35, 738-745 (2002).

Papp, 2016: Papp G., Ölveti G., Horváth H., Kathó Á., Joó F.: Highly efficient dehydrogenation of formic acid in aqueous solution catalysed by an easily available water-soluble iridium(III) dihydride. Dalton Trans., közlés alatt

Nagy János – Rátonyi Tamás – Széles Adrienn

A klímaváltozás okozta növényi stressz mérséklése[1]

Magyarország összterületének 85,5%-án folyik mezőgazdasági termelés, az éves átlagos csapadék mennyisége 550–600 mm. A globális felmelegedés miatt gyakori a szélsőséges időjárás.

Az országos hőmérséklet-emelkedés a múlt század eleje óta 1,0°C-os, ez meghaladja a globális változás 0,8°C-ra becsült mértékét. A melegedés nem egyenletes az ország különböző részein, a hőmérséklet emelkedése a keleti, északkeleti országrészben az 1983–2012 közötti időszakban volt a legnagyobb, 1,8°C. A északkeleti régiókban és az Alföldön nyáron 2,2°C-ot is meghaladó mértékű volt a melegedés. A csapadék területi eloszlása nagyon változó. Az 1901–2012 közötti időszakot vizsgálva a Dunántúlon a csökkenés több mint 25% *(OMSZ, 2013)*. A legszárazabb alföldi területeken 500 mm alatti, míg délnyugaton 700 mm fölötti összegek jellemzőek. Ennél magasabb, 800 mm-t meghaladó értékek csak kis foltokban jelennek meg a Mátra, Bükk és a Kőszegi hegységekben *(OMSZ, 2013)*.

A szélsőséges időjárási körülmények új kihívások elé állítják a növénytermesztőket. A szántóföldi tartamkísérletek vizsgálati eredményei megbízható útmutatást adnak azzal kapcsolatban, hogy az egyes termesztéstechnológiai beavatkozások hogyan befolyásolják a növénytermesztés eredményességét, a termésátlagokat és a termésbiztonságot.

A Debreceni Egyetem látóképi kísérleti telepén több mint három évtizede folynak szántóföldi kísérletek. Az Európában egyedülálló és elismert polifaktoriális tartamkísérletünk eredményei lehetővé teszik a növénytermesztési tényezők (talajművelés, a műtrágyázás, a növényszám, az öntözés és a genotípus) hatásának, kölcsönhatásának értékelését eltérő évjáratokban.

Eredmények

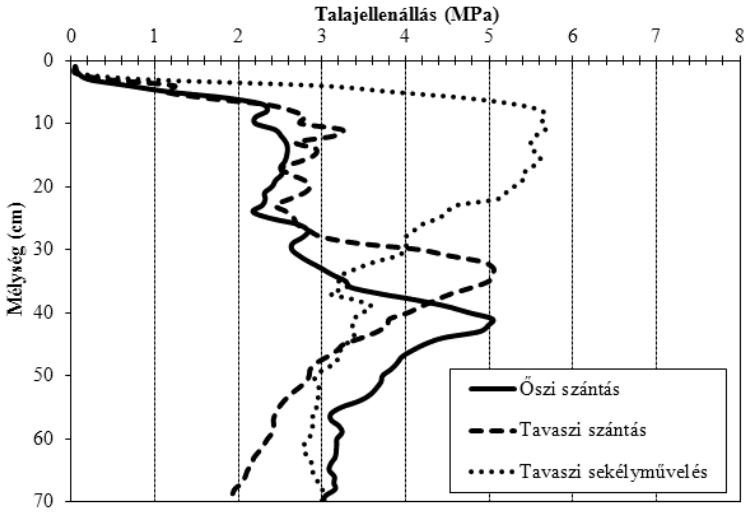
A tartamkísérlet adatsorai bizonyítják, hogy az évjáratok okozta időjárási különbségek nagymértékben befolyásolják a termés alakulását. A vetéstől a virágzásig lehullott csapadék általában az adott időszakot jellemző időjárás sokkal meghatározóbb volt, mint a téli félév hatása. A lehullott csapadék és a potenciá-

[1] Elhangzott a DAB 2016. évi díjkiosztó közgyűlésén

lis evapotranszspiráció ismeretében pontosan előre lehet jelezni a kukorica terméshozamát.

Talajnedvesség. A tartamkísérlet 30 éves kutatási eredményei igazolják, hogy a csapadékmennyiség, illetve a talajban tárolt nedvességkészlet a trágyaszükségletet és a trágyahatást is módosítja. A trágyahatás az optimális vízellátáshoz közeledve nő, majd a káros víztöbblet beálltával csökken. Öntözés hatására valamennyi trágyázási kezelésben megbízhatóan, mintegy 2,5–3,0 tömeg%-kal emelkedik a talaj 40–180 cm-es szelvényének nedvességkészlete. A talaj mélyebb rétegeiben az egyes kezelések eredményei között nem tapasztalható szignifikáns eltérés *(Rátonyi et al., 2003; Rátonyi 2006)*.

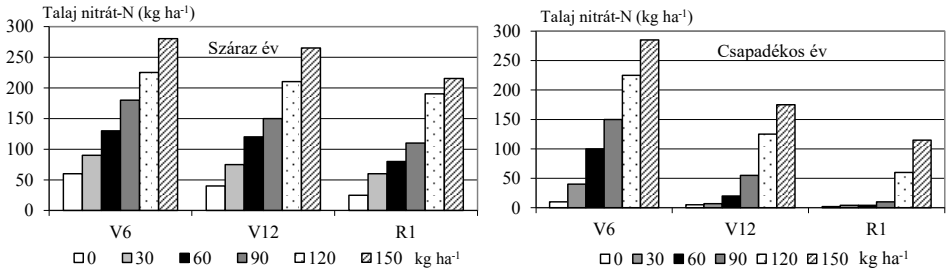
Talajellenállás. Az alapművelés végrehajtásának mélységétől függően a művelt rétegben látható a művelő eszközök talajlazító hatása. Szántásos alapművelés esetében 0–30 cm mélységben, a sekély művelés eredményeképpen a 0–10 cm talajmélységben kimutatható a művelő eszközök talajlazító hatása (*1. ábra*). A rendszeresen művelt talajréteg alatt tárcsatalp, illetve eketalp-réteg jelenlétét igazolják a magasabb talajellenállás értékek. A sekély tavaszi talajművelés talajtömörítő hatása a legkifejezettebb *(Rátonyi, 2006)*.



1. ábra: Eltérő talajelőkészítés hatása a talaj tömörödöttségére, Debrecen
Forrás: Rátonyi, 2006

A talaj nitrát-N tartalma. A tartamkísérlet több éves eredménysorozata alátámasztja, hogy a csapadék hiánya és a mérsékelt növényi tápelemfelvétel következtében – száraz évjáratokban – a nitrát-N mennyisége a trágyázás mértékétől függően mindössze 20–35%-kal csökken a kukorica V6 állapotától az R1 fenofázisáig terjedő időszakig, és nem is mozdul el a mélyebb rétegek irányába (*2. ábra*). Jó csapadék-ellátottságú években a talajszelvényben tárolt nitrát-N

mennyisége a 30–90 kg ha^{-1} N kezelésekben mindössze 10–20 kg ha^{-1} volt, csak a 120–150 kg N ha^{-1} dózisok esetén jelentkeztek 50, illetve 100 kg ha^{-1} feletti nitrát-N értékek *(Ványiné et al., 2012).*



2. ábra: A növény által felvehető talaj nitrát-N tartalom természetes csapadékellátottság mellett, Debrecen; Forrás: Ványiné et al., 2012

Természetes tápanyaghasznosító-képesség. Intenzív műtrágyázás körülményei között kevésbé volt fontos a talaj természetes tápanyagellátó képességének elemzése *(Kádár, 1992)*. A környezetkímélő, fenntartható gazdálkodás azonban ráirányította a figyelmet a műtrágyázás nélküli termelés, vagy csak kis dózisú műtrágyák alkalmazásának jelentőségére *(Nagy, 2011)*. A 25 éves tartamkísérlet műtrágyázás nélküli parcellái megbízható adatokat szolgáltatnak a talaj természetes tápanyagszolgáltató képességéről, a talajt jellemző paraméterekről, a kukorica hibridek természetes tápanyaghasznosító képességéről és az évjáratok hatásáról. A megbízható tartamkísérletek eredményei jelentenek igazi lehetőséget a sokténye zős kölcsönhatások elemzésére is *(Megyes et al. 2007; Nagy 2007)*.

Genotípus. Több mint 30 éve folyamatosan vizsgáljuk a köztermesztésben lévő kukorica hibrideket. A szántóföldi kisparcellás kísérleti körülmények között a legnagyobb termést ugyan a középérésű (FAO 400-499) hibridek esetén mértük, azonban a termésingadozás is ebben a csoportban a legnagyobb, és itt változik leginkább az évenkénti árbevétel és a jövedelmezőség. A legkisebb termésingadozást az igen korai érésidejű (FAO 200–299) hibridek mutatták, azonban e csoport termése több mint 1 tonnával marad alatta a korai, illetve középérésű hibridek hozamának. A termésnagyságot és a termésingadozást együttesen figyelembe véve reális lehet a korai (FAO 300–399) érésidejű hibridek termesztése, ill. a termőhelynek legjobban megfelelő éréscsoport-arányok meghatározása. A szemtermés szárítása jelentős költséggel jár, ezért a kukorica hibridek egyik legfontosabb tulajdonsága a vízleadó képességük. Minél hosszabb a tenyészidő, annál nagyobb a betakarításkor mért szemnedvesség és a termelés kockázata, ami az érés bizonytalanságában jelentkezik. A közepes és késői érésidejű hibri-

dek vízleadása sok esetben már kedvezőtlen klimatikus körülmények között megy végbe, nagyon lassú folyamat, ezért a szárítási költség adott esetben igen nagy lehet. Ilyen esetben a nettó jövedelmet a termésmennyiség 35–40%-ban, a szárítási költség 45–55%-ban befolyásolja *(Nagy és Huzsvai, 2005, Nagy 2007, Nagy és Megyes 2009)*.

A kísérleti eredmények azt mutatják, hogy hazai körülmények között a FAO 300-as éréscsoport hibridjei garantálják a termelők számára a nagyobb hozamokat és közepes termésingadozás, mérsékelt szárítási költségek mellett az egyenletesen kedvező jövedelmezőséget.

Műtrágyázás. A trágyázására különös figyelmet kell fordítani, mivel alacsony tápanyagellátás mellett csökken a termés mennyisége. A túlzott trágyaadagok – elsősorban a nitrogén – rontják minőséget, és a termelési költség növelésén keresztül csökkentik az elérhető jövedelmet. A műtrágyázás terméstöbblete nem öntözött állományban hektáronként 1,9–2,1 t ha^{-1} (34–37%), aszályos években azonban csak 1,4–1,5 tonna, öntözött változatban azonban kiemelkedő: 4,4 t ha^{-1} (67%). Ez is bizonyítja, hogy öntözéses gazdálkodásban a tápanyagellátottság döntő tényező *(Nagy, 2007)*.

Talajművelés. A kutatómunka keretében vizsgáltuk a minimális talajművelés alkalmazásának lehetőségeit, aminek révén célunk csökkenteni a taposási kárt és a termelési költségeket. A kukorica számára az őszi szántás biztosította a legmegfelelőbb feltételeket. A termés hektáronként egy tonnával (12%-kal) megbízhatóan nagyobb volt, mint a tavaszi sekélyművelésnél. Az alapművelés hatása a termésre évjáratonként eltérő volt és nagymértékben függött a vízellátottságtól. Az őszi szántás terméstöbblete – műtrágyázás nélkül – a tavaszi sekélyműveléshez képest 1,4–2,3 t/ha, a műtrágyázott kezelésekben ettől nagyobb mértékben, átlagosan 2,8–3,3 t/ha-ral növelte a termést *(Nagy 2007, Nagy és Ványiné 2012)*.

Az öntözés hatása – a talajművelési változatokban – a természetes vízellátottságtól függően nagymértékben differenciált. Legnagyobb az öntözés hatása az őszi szántásban, az évek átlagában 2,87 t/ha. A tavaszi sekélyművelés – csernozjom talajon – öntözéses termesztésben nem ajánlható. Az öntözés hatása megbízható a tavaszi szántásban is, de a termesztésben nagy kockázattal jár, ezért a gyakorlatban csak nagy körültekintéssel ajánlható *(Rátonyi et al. 2003; Nagy 2007; Nagy és Ványiné 2012)*.

Intézetünk vizsgálatai egyértelműen igazolták a forgatás nélküli, csökkentett menetszámú talajművelés nedvességmegőrző hatását a hagyományos, ekére alapozott műveléssel szemben. A talajban tárolt többlet nedvesség előnye száraz évjáratokban jelenik meg igazán, mivel a termesztett kultúrnövény növekedése és fejlődése számára jóval több felvehető víz áll rendelkezésre a kritikus időszakban. A nedvesebb talajállapot következtében a talaj biológiai aktivitása is kedvezőbb, ami segíti a vízálló, jobb hordképességű (mechanikai terhelésekkel szemben ellenállóbb) talajszerkezet kialakulását, a tápanyagok feltáródását.

Növényszám. A megfelelő növényszám alkalmazása csak egyéb, a termést kialakító tényezők figyelembe vételével lehetséges. Egyfelől a növényszám döntően befolyásolja a kukoricatermesztés hatékonyságát, másfelől az indokoltnál nagyobb növényszám nagy kockázatot, terméskiesést jelent a termesztőnek.

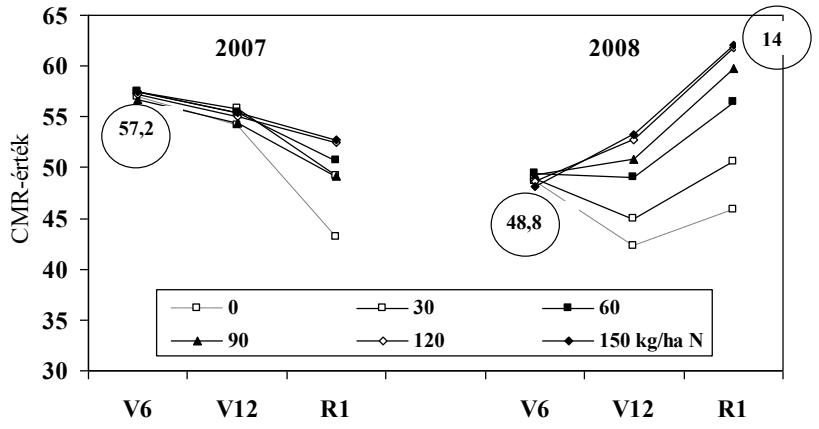
Értékelésünk alapján – figyelembe véve a vizsgált évek eredményeit – a hektáronkénti 70 ezer növényszám bizonyult a legjobbnak. A növényszám maximuma műtrágyázás nélkül vagy kisadagú műtrágya-felhasználás esetén hektáronként 60 ezer volt. A nagyobb növényszámok esetén – műtrágyázás nélkül – átlagos csapadékellátottságú években 2–12%-kal, aszályos években 3–14%-kal volt kisebb a termés. 120 kg N/ha műtrágyadózis használat mellett az optimális növényszám hektáronként 70–80 ezer. A hektáronkénti 240 kg N műtrágyadózis és 90 ezres növényszám alkalmazása azonban nagy kockázattal jár, ezért nem javasolható. Öntözés nélkül a 60–70 ezernél magasabb növényszámok 7–14% terméskiesést okoztak. Öntözött állományban a jó termés eléréséhez hektáronként maximum 70–80 ezer közötti növényszám szükséges. Ettől nagyobb növényszám nem indokolt, mert kísérleteinkben a termés 7–8%-kal kevesebb volt *(Nagy 2007; Nagy és Ványiné 2012)*.

Öntözés. Az öntözés napjainkban nemcsak jövedelemjavító beavatkozás, hanem azt meghaladó mértékben piaci versenyképességet szolgáló tényező. Az öntözést, annak mértékét és időzítését nem az átlagos termelési szokásokhoz igazodva, hanem pontos meteorológiai adatok és a talaj tényleges vízszolgáltató képességének ismeretében, a kukorica fenológiai fázisokhoz igazodó vízigénye alapján kell elvégezni. Különböző időszakok elemzése alapján megállapítottuk, hogy az öntözéses kezelésekben a műtrágyázás terméstöbblete kiemelkedő, az évek átlagában 4,4 t/ha. Kísérletünkben – az évek átlagában – az öntözés terméstöbblete megbízhatóan 2,6 t/ha volt. Kimutattuk, hogy aszályos években a többlet átlagosan 4,5–5 t/ha, átlagos csapadék ellátottságú években azonban csak 0,5–1,5 t/ha.

Stresszfiziológia. Az asszimiláló levélfelület nagyságát az évjárat jelentősen módosítja. A csapadékos év a levélfelület évi átlagát 62%-kal emelte, az asszimilációs tevékenység időtartama is meghosszabbodott, a lombozat természetes öregedése csak a tenyészidőszak végén következett be. Száraz évben a magasabb hőmérséklet és a kevés csapadék miatt az átlagos sztómaellenállás értéke 23,1%-kal nőtt *(Ványiné és Nagy, 2012; Ványiné et al., 2012)*.

A levél Chl-tartalma száraz évjáratban – a kezelések átlagában – a V6 szakaszban volt a legnagyobb, ami a fejlődés során jelentősen lecsökkent (3. ábra). A legnagyobb Chl-tartalom csökkenést a nem műtrágyázott parcellán, míg a legkisebbet a 120 kg ha^{-1} N kezelésnél mértük. Csapadékos évjáratban − ellentétben a száraz évjárattal − a vegetációs periódusban az idő előrehaladtával a Chl-tartalom a kezelések átlagában növekedett az R1 növekedési szakaszra. A

legnagyobb Chl-tartalom növekedést a R1 szakaszig a 150 kg/ha N-kezelés mutatott *(Ványiné és Nagy, 2012; Ványiné et al., 2012)*



a kukorica növekedési szakaszai

3. ábra. Az évjárat és a műtrágyázás hatása a kukoricalevél klorofill-tartalmára, Debrecen; Forrás: Ványiné et al., 2012

Az öntözés hatására a műtrágyázás nélküli kezelésben csökkent a legnagyobb mértékben a CMR-érték mind száraz, mind csapadékos évben, mindhárom növekedési szakaszban. A tápanyag növelésével javult az öntözés hatása, a CMR-érték kisebb mértékben csökkent.

A klorofill és a talaj nitráttartalma, a műtrágya, valamint a termés közötti összefüggés száraz évben az R1 növekedési szakaszban volt kimutatható, egy jó csapadékellátottságú évben már jóval korábban, a V12 fejlődési szakaszban, így a klorofillmérő által mért értékek indikátorként szolgálhatnak a kukoricanövények N-állapotának és az optimális termés eléréséhez szükséges kiegészítő N-műtrágyaigény tekintetében.

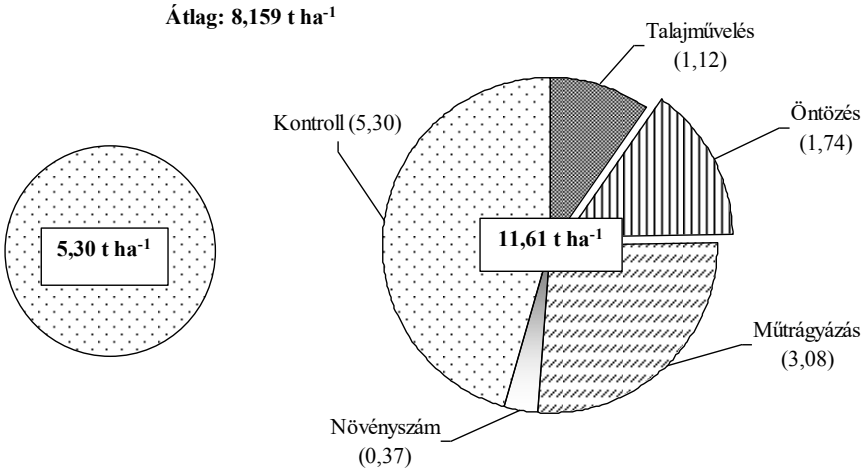
Gyomszabályozás. A gyomirtás a termesztéstechnológia egyik igen fontos eleme. Amennyiben az állomány nagymértékben elgyomosodott, a talajművelés, a trágyázás, a növényszám, az öntözés hatása és hatékonysága nem tud megfelelően érvényesülni.

A kukorica gyomszabályozása során problémát jelent, hogy az utóbbi évtizedekben rendkívüli mértékben felszaporodtak a veszélyes, nehezen irtható gyomnövények (selyemmályva, csattanó maszlag, parlagfű, köles fajok, szerbtövis fajok, egyes gyomirtószer-rezisztens biotípusok: disznóparéj, libatop, parlagfű). A gyomborítottság mértékét az elővetemény (búza elővetemény után 7,6–8,4%; kukorica elővetemény után 27,4–35,1%, ill. 52,3–57,4% gyomborítottság

a gyomos kontrollkezelésben) jelentősen befolyásolta. Kedvező elővetemény (búza) után lényegesen kisebb volt a gyomborítottság, mint kedvezőtlen elővetemény (kukorica) után. Azonos elővetemény (kukorica) esetében a gyomosodás mértékét az évjárat jellege, a vízellátottság mértéke jelentős mértékben meghatározta. A szárazabb évben a gyomos kontrollkezelésben a gyomborítottság 27,4–35,1%, míg a kedvező vízellátottságú évben jelentősen nagyobb volt a gyomborítottság (52,3–57,4%) *(Pepó, 2005)*.

Kutatási eredményeink szerint a növénytermesztés során egyetlen tényező növelésével vagy csökkentésével nem lehet a legkedvezőbb eredményt elérni. A kísérlet eredményei alapján a termésnövekedésben a növénytermesztési tényezők aránya a következő: műtrágyázás 48%, öntözés 28%, talajművelés 18%, növényszám 6% (*4. ábra*).

Kutatási eredményeink igazolják, hogy a termesztési tényezők (öntözés, talajművelés, növényszám, műtrágyázás) hatása nem függetlenek egymástól. Bizonyítottuk, hogy az öntözés × műtrágya és a növényszám × műtrágya kölcsönhatás pozitív, ezért a termesztési színvonal megválasztásakor vagy megváltoztatásakor mindhárom tényezőt egyszerre kell változtatni. A kísérlet fő átlagához tartozó értékek a varianciakomponensek felbontásakor közepes (mid-tech) termelési szintet képviselnek. Alacsonyabb (low-input) termelési szintet megcélozva figyelembe kell venni, hogy az egyik termesztési tényező csökkentése a másik két tényező hatását is lerontja. A két tényező viszonylag nagyobb ráfordításai önmagukban nem lesznek hatékonyak. Kutatási eredményeink szerint bármilyen termesztési szintet kívánunk elérni, az adott szinten egyszerre kell biztosítanunk a víz-, a tápanyagellátás és a növényszám leg kedvezőbb kölcsönhatását *(Nagy, 2007)*.



Szántás nélkül	Őszi szántás
Nem öntözött	Öntözött
Műtrágyázás nélkül	N_{120}, P_{90}, K_{106} kg ha^{-1}
80 ezer növény ha^{-1}	60 ezer növény ha^{-1}

4. ábra: A növénytermesztési tényezők hatása a kukorica termésére, kg ha^{-1}

Forrás: Nagy, 2007

Következtetések

A jövőben az adott ökológiai viszonyokhoz legjobban alkalmazkodó, kedvező vízleadó-képességű hibridek termesztésével, megfelelő vetésváltással, harmonikus tápanyag-visszapótlással, a kukorica igényének megfelelő, víztakarékos talajműveléssel, az optimális tőszám biztosításával, és a jelenleginél hatékonyabb növényvédelemmel növelhetjük a kukorica termésbiztonságát, csökkenthetjük a termésingadozást, továbbá az ökológiai, biológiai és agrotechnikai tényezők közötti pozitív interaktív hatások jobb kihasználását. Az eredményes gazdálkodásra nem alkalmas termőhelyeken más alternatíva szükséges a terület hasznosítására (pl. energetikai faültetvények létesítése). A szárítási költségek csökkentése, valamint az energiatakarékos, talajkímélő művelési rendszerek hazai elterjesztése is kiemelt jelentőségű.

Irodalom

Megyes A., Rátonyi, T., Sulyok, D. (2007): Evaluation of nitrogen dynamics and crop yield in a long-term tillage experiment. *Cereal Research Communistations,* 35. 2: 769–772.

Nagy J, Megyes A. (2009): A kukoricatermesztés kritikus agrotechnikai elemei. *Agrofórum Extra,* 32: 36–40.

Nagy J. (2007): Kukoricatermesztés. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Nagy J. (2011): The effect of soil pH and precipitation variability during the growing season on maize hybrid grain yield in a 17 year long-term experiment. *Journal of Hydrology and Hydromechanics,* 59. 1: 1–8.

Nagy J., Huzsvai L. (2005): Hibridválasztás a kukoricatermesztés középpontjában. *Agrofórum Extra*. 9: 30–32.

Nagy J., Ványiné Széles A. (2012): Kutatási eredmények alkalmazása a precíziós kukoricatermesztésben. *Agrártudományi Közlemények,* 49: 227–232.

OMSZ (2013): Az éves országos átlaghőmérséklet és csapadékösszegek alakulása 1901-től 2012-ig. Szakmai füzetek, Budapest

Pepó P. (2005): A hibridspecifikus gyomirtás új eredményei a kukoricatermesztésben. [In: Nagy J. (szerk.) Kukoricahibridek adaptációs képessége és termésbiztonsága]. Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum. Debrecen, 165–182.

Rátonyi T. (2006): Termőhelyi tényezők szerepe a szántóföldi növénytermesztésben. [In: Birkás M. (szerk.) Földművelés és földhasználat.]. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Rátonyi T., Megyes A., Nagy J. (2003): Talajvédő termesztéstechnológiai rendszerek értékelése. [In: Nagy J. (szerk.) Kukorica hibridek adaptációs képességének és termésbiztonságának javítása]. Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum. Debrecen, 141–148.

Ványiné Széles A, Megyes A., Nagy J. (2012): Irrigation and nitrogen effects on the leaf chlorophyll content and grain yield of maize in different crop years. *Agricultural Water Management,* 107: 133–144.

Ványiné Széles A, Nagy J. (2012): Effect of nutrition and water supply on the yield and grain protein content of maize hybrids. *Australian Journal of Crop Science,* 6. 3. 381–290.

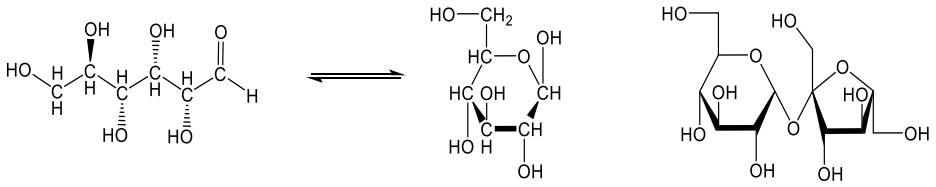
Somsák László

Szénhidrát gyógyszerek[1]

A köznapi gondolkodásban a szénhidrátok és gyógyszerek fogalma általában nem kapcsolódik össze. Míg egy gyógyszert az egészség megőrzéséhez, helyreállításához szükséges, általában kedvező hatású anyagként képzelünk el, a szénhidrátok (cukrok) – jóllehet mindennapi táplálkozásunk alapvető összetevői – manapság inkább az egészséges életmóddal kevéssé összeegyeztethető táplálékelemekként jelennek meg. Természetesen, mint minden sztereotípia, ez a kép is túlegyszerűsített, és ha kissé mélyebbre hatolunk, a részletesebb ismeretek sokkal árnyaltabb bemutatást tesznek lehetővé.

Szénhidrátok a természetben

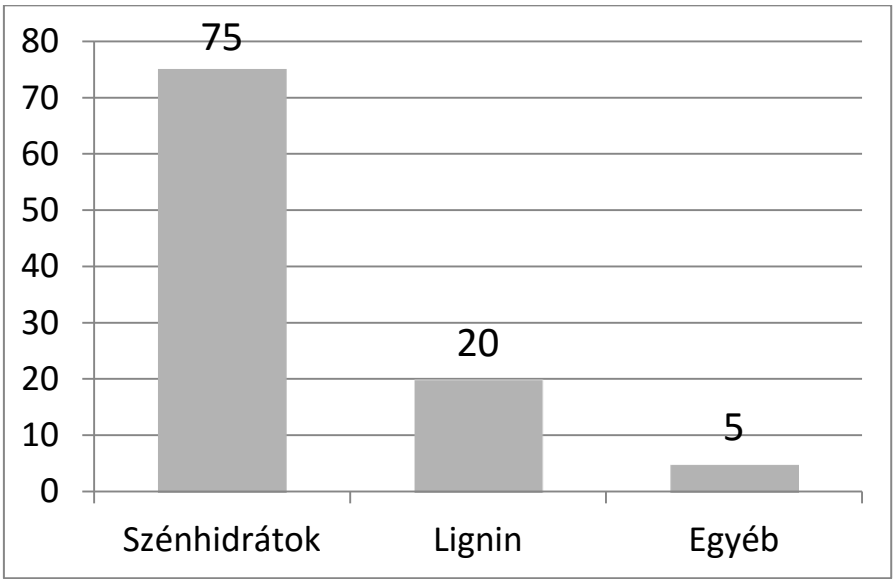
A szénhidrátok (szacharidok, glikánok) – általában, de nem kizárólagosan szénből (C), hidrogénből (H) és oxigénből (O) felépülő vegyületek – leggyakoribb képviselője a fotoszintézis során keletkező egyszerű cukor, a glükóz (szőlőcukor), amely vizes oldatban egy nyílt láncú és többféle gyűrűs forma egyensúlyban álló keveréke (*1. ábra*). A glükóz (más egyszerű cukrokhoz hasonlóan) vegyületekben főleg a gyűrűs formájában található meg. A glükóz és a fruktóz (gyümölcscukor) vegyülete egy összetett cukor, a szacharóz (nád- vagy répacukor, *1. ábra*), amely a legnagyobb mennyiségben használt édesítőszer.



1. ábra. A D-glükóz nyílt láncú és legstabilisabb gyűrűs formája, illetve a szacharóz szerkezeti képlete.

[1] Elhangzott a DAB 2016. évi díjkiosztó közgyűlésén.

A szénhidrátok a Földön a legnagyobb mennyiségben jelenlévő szerves anyagok *(Lichtenthaler 2004)*. Az évente több mint 100 milliárd tonna nagyságrendben újratermelődő biomassza (*2. ábra*) mintegy háromnegyedét néhány egyszerű cukor (pl. a glükóz, xilóz, glükózamin) sokszoros összekapcsolódásával (polimerizációjával) képződő óriásmolekulák (cellulóz, hemicellulóz, kitin, keményítő, glikogén stb.) alkotják. Ezek a vegyületek a különböző élő szervezetek vázanyagai és tápanyagraktárai. A fenti anyagmennyiség további egyötödét a lignin teszi ki, amely a fás szárú növények fő vázanyaga a cellulóz mellett. Csak a maradék öt százalékban találjuk azokat a közismert, az életjelenségek szempontjából nélkülözhetetlen anyagfajtákat, mint a fehérjék, nukleinsavak, zsírok és zsírszerű anyagok, valamint az ún. másodlagos anyagcseretermékeket, pl. alkaloidokat, antibiotikumokat, terpenoidokat, szteroidokat, amelyek jelentősége a rendelkezésünkre álló gyógyhatású készítmények között aligha becsülhető túl. Figyelemre méltó, hogy a szénhidrátok a nukleinsavak alkotórészei között is megtalálhatók, illetve valamennyi, előbb említett biológiai anyagfajtával összekapcsolódva (ún. glikokonjugátumokat képezve) hozzájárulnak azok életjelenségekben betöltött szerepének megvalósításához *(Nelson and Cox 2005)*.



2. ábra: A biomassza összetétele (%).

A szénhidrátok az élővilágban a legszélesebb körben elterjedt vegyülettípusok. Minden élő sejt felszínét egy összetett cukormolekulákból álló réteg, az ún. glikokalix borítja be, amely mintegy 50-400 nanométer vastagságban veszi körül a sejtfelszínt. A sejtfallal rendelkező sejttípusok esetén a sejtfal fő kompo-

nense is szénhidrát. A sejtet a külvilágból megközelítő bármilyen molekula (pl. hormon, méreganyag), jótékony vagy káros hatású vírus, baktérium, vagy akár egy másik sejt elsőként jó eséllyel egy sejtfelszíni szachariddal találkozik, és ez az esemény meghatározza, hogy az érkező molekula meg tud-e kötődni az adott sejten, és így lehetőséget kap-e további „cselekményekre" *(Imberty and Varrot 2008)*. Ilyen további események lehetnek pl. a megtermékenyítés (az ivarsejtek egymásra találása), a sejtadhézió, a sejtosztódás kontakt gátlása, az immunválasz kialakulása, vírusreplikáció, parazitafertőzések, gyulladásos folyamatok keletkezése, hormonok, toxinok megkötődése a sejteken, e folyamatok mindegyike alapvető biológiai jelenségekkel kapcsolatos *(Varki 1993, Dwek 1996)*.

A szénhidrátok az élő szervezeteket felépítő anyagok között a legbonyolultabb és legváltozatosabb szerkezeteket hozzák létre. Ennek következtében a szerkezetükben tárolt információ mennyisége minden más biológiai anyagfajta (elsősorban a nukleinsavak és a fehérjék) információtartalmánál nagyságrendekkel nagyobb *(Turnbull and Field 2006, Werz, Ranzinger et al. 2007)*. A sejteket borító glikokalix ily módon egyfajta „ujjlenyomat"-ként jelenik meg, amely az élővilágban egyedülálló sejt-, illetve szövetszintű azonosítást és felismerést tesz lehetővé, és ami ezen túl az adott sejt állapotáról (pl. őssejt-kifejlett sejt; egészséges-beteg sejt) is tudósít. Mindezek alapján ma már gyakran nevezik ezt az információhordozó, -tároló kapacitást, a szénhidrátkódot a biológia harmadik nyelvének, amely kiegészíti a nukleinsav- és fehérjenyelvet *(Gabius 2009)*. A szénhidrátok nyelvét az ún. glikoenzimek (a cukorszármazékok felépítésére és szétbontására szakosodott fehérjék) írják, és a lektinek (a szénhidrát struktúrákat felismerő fehérjék) olvassák. A szénhidrátok szerkezetére vonatkozó utasításokat – ellentétben a fehérjékével – a nukleinsavak nem tárolnak, ezek a molekulák az adott szervezetet adott környezetben érő hatások nyomán is változhatnak.

Szénhidrátok a gyógyszerekben

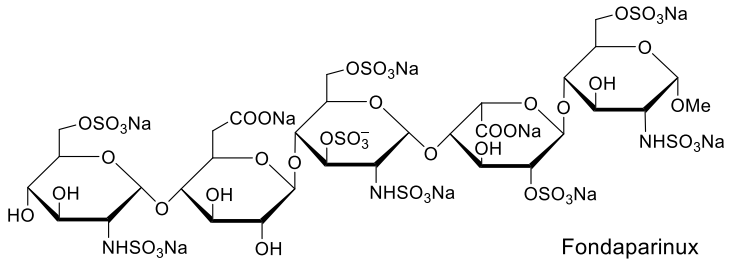
Az előbbiekben vázolt ismeretek, melyeknek részleteire az utóbbi három évtizedben derült fény, és ma is folyamatosan kiterjedt kutatások tárgyát képezik, megalapozzák a szénhidrát származékok alkalmazásának lehetőségeit is *(Wong 2003)* egyebek között diagnosztikumok és gyógyszerek előállítására *(Turnbull and Field 2006)*, szinte mellékhatások nélküli sejt/szövetspecifikus terápiás módszerek kidolgozására *(Davis 2000)*, igen pontos hatóanyag-célbajuttatásra *(Gabius 2000)*, valamint az antibiotikum-rezisztencia leküzdésére *(Ritter and Wong 2001)*.

Napjaink gyógyszerkincse hozzávetőlegesen 1800 hatóanyagfajtát (kémiai entitást) tartalmaz, ezek közül mintegy 1500 az 500-nál kisebb molekulatömegű ún. kismolekula, melyek többsége szintetikus készítmény *(Schreiber, Kapoor et al. 2007)*. Ennek a gyógyszerkincsnek csak 5-6 %-ában találunk az alkotórészek

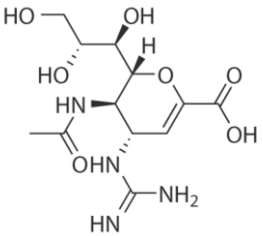
között szénhidrátokat. Ez a fentiekben vázolt anyagmennyiség, elterjedtség, változatosság fényében meglepő lehet, azonban számos tényező ad rá magyarázatot. Így a szénhidrátok általában nem felelnek meg az ún. „gyógyszerszerűség" (a szájon át alkalmazható hatóanyagok tulajdonságainak statisztikai elemzéséből származtatható szabályszerűségek) követelményeinek: igen jó vízoldhatóságuk megnehezíti a biológiai célpontokhoz való eljutást; számos szénhidrát származék a szervezetben uralkodó kémiai körülmények között, illetve enzimek hatására elbomlik; kötődésük a biológiai célponthoz gyakran nem elég erős. A profitorientált gyógyszeripar számára fontos tényező, hogy bonyolult szerkezetük szintetikus előállítása sokszor nem kifizetődő. A legfontosabb ok azonban az, hogy a szénhidrátok és származékaik biológiai kölcsönhatásainak jó része még ma is felderítetlen.

Mai gyógyszereink között szénhidrátokat tartalmaznak pl. a véralvadás gátlására alkalmazott heparinkészítmények, számos, többnyire fermentációs úton (élő mikroorganizmusok vagy enzimfehérjéik által) előállított antibiotikum, egyes gyomor- és bélrendszeri zavarok kezelésére alkalmazott szerek, bizonyos vírus- és bakteriális fertőzések elleni és egyes anyagcserebetegségek, pl. a cukorbetegség gyógyításában használható orvosságok *(Klyosov 2012)*. Külön csoportot képeznek az ún. konjugált vakcinák (betegséget okozó mikrobákból származó, cukorjellegű óriásmolekulák és immunválaszt kiváltó fehérjék vegyületei), amelyek piacon, vagy klinikai kipróbálás alatt vannak baktériumok, gombák, vírusok, paraziták, tumorok ellenialkalmazásra *(Astronomo and Burton 2010)*.

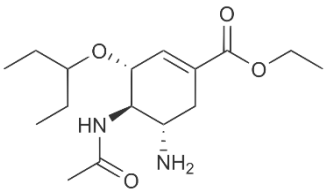
Intenzív kutatások folynak egyrészt a szénhidrátok élő szervezetben tapasztalható kölcsönhatásainak felderítésére, illetve a már megismertek felhasználására új típusú gyógyszerhatóanyagok kifejlesztésére. Ezen úttörő vizsgálatok már ma is piacon levő készítményeket eredményeztek, mint pl. a mesterséges antitrombotikum fondaparinux (Arixtra®, *3. ábra*), vagy az influenzavírusfertőzés leküzdését segítő zanamivir (Relenza®) és oseltamivir (Tamiflu®) (*4. ábra*) *(Ernst and Magnani 2009)*, illetve a magyar kutatók (Cylolab Kft., Budapest) jelentős részvételével kidolgozott, a műtéti altatás megszüntetésekor használatos izomlazító-ellenszer (rocuronium antidotum) sugammadex (Bridion®, *5. ábra*) *(Szente 2015)*.



3. ábra: A természetes heparin óriásmolekula szerkezetének a véralvadásgátlásért felelős részletét tartalmazó mesterséges antikoaguláns, a fondaparinux (Arixtra®).

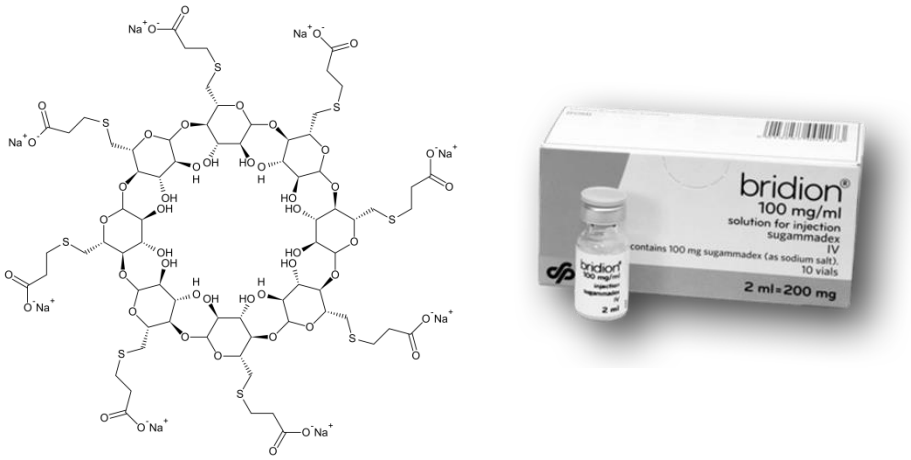


Zanamivir



Oseltamivir

4. ábra: Az influenzavírus szaporodását megakadályozó enzimgátlók, a zanamivir (Relenza®) és az oseltamivir (Tamiflu®).



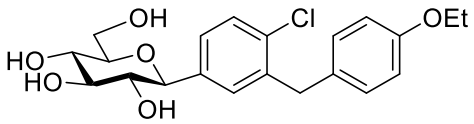
5. ábra: A műtétek során alkalmazott izomlazító (a rocuronium) szervezetből történő eltávolítására alkalmazott sugammadex (Bridion®).

Szénhidrátok a cukorbetegség ellen

Mivel a Debreceni Egyetem Szerves Kémiai Tanszékén folyó saját kutatásainkhoz is kapcsolódik, részletesebben szólunk a cukorbetegség kezelésében alkalmazott szénhidrát származékokról *(Somsák, Bokor et al. 2011)*. A *diabetes mellitus* napjainkban világméretekben járványszerűen terjedő kór, amelynek elsődleges tünete a vér megnövekedett glükóztartalma. A megemelkedett vércukorszint több létfontosságú szervet károsít, ami hosszú távon az életminőség jelentős romlásához, végső soron halálhoz is vezethet. A betegség globálisan és hazánkban is a népesség mintegy 10 %-át érinti, és nagyon sokan vannak olyanok, akik diagnózis hiányában nem is tudnak az állapotukról. Az előrejelzések két évtizeden belül további ~50%-os növekedést vetítenek előre, és ennek megfelelően az erre fordított egészségügyi kiadások jelentős bővítése is szükséges lesz. A cukorbetegség II. típusa, az ún. nem inzulinfüggő diabetes teszi ki az ismert esetek kb. 95%-át, ezért mind az akadémiai, mind a gyógyszeripari szférában kiemelt kutatások folynak ezen a területen *(Somsák, Czifrák et al. 2008)*. E vizsgálatok egy részében a szénhidrátok antidiabetikus terápiás lehetőségeit tanulmányozzák.

A kilencvenes évek második felében kerültek forgalomba az alfa-glükozidázgátlók, amelyek a béltraktusban található, a tápanyag szénhidrátjait bontó enzimek működésének lassításával a vérbe felszívódó glükóz mennyiségét csökkentik. Ezek a szerek (acarbose – Glucobay®, Precose®; miglitol – Glyset®; voglibose – Basen®, Voliphage®) kellemetlen mellékhatásaik (hasmenés, felfúvódás) ellenére ma is használatosak *(Somsák, Bokor et al. 2011)*.

Az elmúlt évek jelentős gyógyszeripari áttörése a gliflozin típusú gyógyszerek engedélyezése a II. típusú cukorbetegség kezelésére *(Washburn 2012)*. A vegyületcsalád felfedezése azon a megfigyelésen alapult, hogy az elsősorban az almafélékben előforduló természetes glükózszármazék, a florizin vércukorszint-csökkentő hatásúnak bizonyult. Ezt a hatást a florizin a glükóz szállításában részt vevő fehérjék (nátriumfüggő glükóztranszporterek, az angol elnevezés rövidítésével SGLT-k) működésének gátlásával fejti ki. Elsősorban a vesében található az SGLT2 fehérjetípus, amelynek feladata a vizeletbe került, a szervezet számára nagyon értékes tápanyag, a glükóz elvesztésének megakadályozása azáltal, hogy a vizeletből „visszaszívja" a cukrot. Az SGLT2 gátlása cukorbetegség esetén fokozott glükózuriához (vizelettel történő glükózűrítéshez) vezet, így a vércukorszint csökkenését eredményezi, ezáltal hozzájárulva a vér normális glükózszintjének helyreállításához. A természetes anyag florizin stabilitása nem megfelelő a gyógyszerként való alkalmazáshoz, ezért mintegy másfél évtizeden át tartó szintetikus munkával számos analóg vegyületet állítottak elő, amelyek már megfeleltek a gyógyszerszerűség követelményeinek, és hatásuk is jobb volt a florizinénál. Ezen erőfeszítések eredményeképpen történt meg ennek a gyógyszercsaládnak a forgalomba hozatala az utóbbi években: dapagliflozin – Forxiga® (6. ábra), 2012; canagliflozin – Invokana®, 2013; empagliflozin – Jardiance®, 2014; tofogliflozin – Apleway®, 2014; ipragliflozin – Suglat®, 2014.



Dapagliflozin

6. ábra. Az elsőként engedélyezett (*first in class*) SGLT2 gátló a II. típusú cukorbetegség kezelésére.

Saját kutatásainkban a cukorbetegség egy további terápiás lehetőségének vizsgálatához állítunk elő cukorszármazékokat. A II. típusú cukorbetegség fennállása esetén kimutatták a máj fokozott glükóztermelését, ami az egyik fontos oka a vércukorszint megemelkedésének *(Somsák, Bokor et al. 2011)*. E folyamat fő szabályozója a glikogén foszforiláz (GP) enzimfehérje, amelynek gátlásával a vércukorszint csökkentése is elérhető. Az ezen a területen széles körű hazai és nemzetközi együttműködésben végzett, a szintetikus szerves kémián túl az enzimkinetika, a fehérje krisztallográfia és a számításos kémia eszköztárát is alkalmazó kutatásaink során három olyan glükóz alapú vegyületcsaládot fejlesztettünk ki, amelyek a GP gátlására olyan hatékonyak, hogy gyógyszerré fejlesz-

tésük is komolyan megfontolandó *(Somsák, Bokor et al. 2010)*. Az ezekkel a vegyületekkel végzett állatkísérletek is igazolták a várakozásokat, megmutatva, hogy a gátlószerek diabetikus patkányoknál csökkentették a vércukorszintet, növelték a vérplazma inzulinszintjét és helyreállították a teljes-test inzulinérzékenységét *(Docsa, Czifrák et al. 2011, Nagy, Docsa et al. 2013, Docsa, Marics et al. 2015)*. A GP gátló vegyületek ezen túl hatásosak lehetnek korai szív- és érrendszeri megbetegedések kezelésére és/vagy megelőzésére nem diabeteszes paciensek esetén, szívritmuszavarok stabilizálására, iszkémiás károsodások elleni védelemre (szívben, agyban) és daganatnövekedés megelőzésére, amely területeken a vizsgálatok folyamatban vannak.

* * *

A szénhidrát származékok és mindenekelőtt a glikokonjugátumok élő szervezetekben megfigyelt elterjedtsége okán a szénhidrát kód megfejtése és működésének megértése – a nukleinsavak és fehérjék funkcióinak ismerete mellett, illetve azokkal együtt – olyan új tudásanyagot szolgáltathat, mellyel az életjelenségeket a mainál magasabb szinten magyarázhatjuk, és szükség esetén értően és tudatosan befolyásolhatjuk. Ezek az információk új irányokat szabhatnak számos betegség terápiás megközelítésében és a gyógyszerfejlesztésben is *(Wong 2003)*.

Irodalom

Astronomo, R. D. and D. R. Burton (2010). "Carbohydrate vaccines: developing sweet solutions to sticky situations?" *Nature Reviews Drug Discovery* **9**(4): 308-324.

Davis, B. G. (2000). "Hand in glove." *Chemistry & Industry*(4): 134-138.

Docsa, T., K. Czifrák, C. Hüse, L. Somsák and P. Gergely (2011). "The effect of glucopyranosylidene-spiro-thiohydantoin on the glycogen metabolism in liver tissues of streptozotocin-induced and obese diabetic rats." *Molecular Medicine Reports* **4**: 477-481.

Docsa, T., B. Marics, J. Németh, C. Hüse, L. Somsák, P. Gergely and B. Peitl (2015). "Insulin sensitivity is modified by a glycogen phosphorylase inhibitor: glucopyranosylidene-spiro-thiohydantoin in streptozotocin-induced diabetic rats." *Current Topics in Medicinal Chemistry* **15**: 2390-2394.

Dwek, R. A. (1996). "Glycobiology: Toward Understanding the Function of Sugars." *Chemical Reviews* **96**: 683-720.

Ernst, B. and J. L. Magnani (2009). "From carbohydrate leads to glycomimetic drugs." *Nature Reviews Drug Discovery* **8**(8): 661-677.

Gabius, H. J. (2000). "Biological information transfer beyond the genetic code: The sugar code." *Naturwissenschaften* **87**(3): 108-121.

Gabius, H. J., Ed. (2009). *The Sugar Code - Fundamentals of Glycosciences.* Weinheim, Wiley-VCH.

Imberty, A. and A. Varrot (2008). "Microbial recognition of human cell surface glycoconjugates." *Current Opinion in Structural Biology* **18**(5): 567-576.

Klyosov, A. A. (2012). "Carbohydrates and drug design." *ACS Symp. Ser.* **1102**(Glycobiology and Drug Design): 3-22.

Lichtenthaler, F. W. (2004). Carbohydrates as raw materials for chemical industry. *Collection of Lectures of the Summer Schools on Green Chemistry.* P. Tundo. Venice**:** 105-127.

Nagy, L., T. Docsa, A. Brunyánszki, M. Szántó, C. Hegedős, J. Marton, B. Kónya, L. Virág, L. Somsák, P. Gergely and P. Bai (2013). "Glycogen phosphorylase inhibitor *N*-(3,5-dimethyl-benzoyl)-*N*'-(β-D-glucopyranosyl) urea improves glucose tolerance under normoglycemic and diabetic conditions through rearranging hepatic metabolism." *PLoS ONE* **8**(7): e69420.

Nelson, D. L. and M. M. Cox (2005). *Lehninger Principles of Biochemistry.* New York, W. H. Freeman and Company.

Ritter, T. K. and C. H. Wong (2001). "Carbohydrate-based antibiotics: A new approach to tackling the problem of resistance." *Angewandte Chemie-International Edition* **40**(19): 3509-3533.

Schreiber, S. L., T. M. Kapoor and G. Wess (2007). *Chemical Biology - From Small Molecules to Systems Biology and Drug Design.* Weinheim, WILEY-VCH.

Somsák, L., É. Bokor, K. Czifrák, L. Juhász and M. Tóth (2011). Carbohydrate derivatives and glycomimetic compounds in established and investigational therapies of type 2 diabetes mellitus. *Topics in the Prevention, Treatment and Complications of Type 2 Diabetes.* M. B. Zimering. Rijeka, InTech Open Access Publisher**:** 103-126.

Somsák, L., É. Bokor, K. Czifrák, B. Kónya, S. Kun and M. Tóth (2010). "A glikogén foszforiláz glükózanalóg gátlószerei, mint potenciális antidiabetikumok." *Magyar Kémiai Folyóirat* **116**: 19-30.

Somsák, L., K. Czifrák, M. Tóth, É. Bokor, E. D. Chrysina, K. M. Alexacou, J. M. Hayes, C. Tiraidis, E. Lazoura, D. D. Leonidas, S. E. Zographos and N. G. Oikonomakos (2008). "New inhibitors of glycogen phosphorylase as potential antidiabetic agents." *Current Medicinal Chemistry* **15**: 2933-2983.

Szente, L. (2015). "Ciklodextrinek: nanoméretű konténerektől a terápiás eszközökig." *Magyar Kémiai Folyóirat* **121**: 34-38.

Turnbull, J. E. and R. A. Field (2006). "Emerging glycomics technologies." *Nature Chemical Biology* **3**(2): 74-77.

Varki, A. (1993). "Biological roles of oligosaccharides: all of the theories are correct." *Glycobiology* **3**: 97-130.

Washburn, W. N. (2012). SGLT2 Inhibitors in Development. *New Therapeutic Strategies for Type 2 Diabetes: Small Molecule Approaches.* R. M. Jones, The Royal Society of Chemistry**:** 29-87.

Werz, D. B., R. Ranzinger, S. Herget, A. Adibekian, C. W. von der Lieth and P. H. Seeberger (2007). "Exploring the structural diversity of mammalian carbohydrates ("Glycospace") by statistical databank analysis." *ACS Chemical Biology* **2**(10): 685-691.

Wong, C. H. (2003). *Carbohydrate-based Drug Discovery.* Weinheim, WILEY-VCH.

Virág László

Szabad gyökökről[1]

Felmérve a vállalkozás lehetetlen voltát, hogy munkámról, az „Oxidatív stressz által kiváltott poli-ADP-ribozilációs fehérjemódosításról" mindenki számára érthetően írjak, úgy döntöttem, hogy a rövid, közérthető, személyesebb stílusú részeket dőlt szedéssel elkülönítem a némi sejtbiológiai jártasságot igénylő, szűkebb szakmai közönségnek szánt, „száraz" részletektől, ezzel is megpróbálva segíteni a szövegen belüli navigációt, a technikai jellegű információ könnyedebb átugrását.

Harmadéves orvostanhallgató koromban, tudományos diákköröskénti kerültem az akkori DOTE (ifjabbak kedvéért: Debreceni Orvostudományi Egyetem) Kórélettani Intézetébe, ahol Imre Sándor tanár úr csoportjában fiatal és idősödő egerek májszövetében próbáltam meghatározni a szabad gyökök által okozott lipidkárosítás mértékét és az egyik legfontosabb antioxidáns enzim, a szuperoxid diszmutáz (SOD) aktivitását. Persze született ezekből a munkákból TDK dolgozat és előadás is, de legfontosabb hozadéka ennek az időszaknak mégiscsak annak a semmihez sem hasonlítható izgalomnak a megtapasztalása volt, amit akkor érez a kutató, amikor összeállít egy kísérletet, és várja annak eredményét. Kicsit más jellegű szellemi izgalmat jelent az eredmények birtokában azok kiértékelése, összevetése a várakozásainkkal, a lehetséges magyarázatok átgondolása és a nyomban megfogalmazódó új kérdések, irányok áttekintése. Ez a „flow élményekkel" tarkított, hullámzó, izgalmi állapot ejtett rabul, és tart a kutatói pályán a mai napig. És, hogy mi lett a szabad gyökökkel? Nos, talán meglepő módon azok végigkísérték eddigi pályámat, és fontos szereplői a mostanság vizsgált kísérleti rendszereinknek is.

Szabad gyökök, antioxidánsok, oxidatív stressz

A szerves szabad gyökök létezését több mint egy évszázaddal ezelőtt Moses Gomberg írta le. Hosszú ideig úgy tartották, hogy ezek az igen reaktív, és emiatt rövid életidejű molekulák nincsenek jelen az élő szervezetekben, illetve ha egy-egy biokémiai folyamat során képződnek is, nem járulnak hozzá a sejtek, szövetek működéséhez, illetve károsításához. Az 1950-es években azonban többféle

[1] Elhangzott a DAB 2016. évi díjkiosztó közgyűlésén.

szövetben kimutatták szabad gyökök jelenlétét; legnagyobb mennyiségben az élénk anyagcseréjű szövetekben (zöld levelek, máj, vese). Ettől kezdve a tudományos közéletben fokozatosan egyre nagyobb figyelmet kaptak, s leginkább a bűnbak szerepében tűntek fel a színen, mivel különböző kóros folyamatokkal, betegségekkel és az öregedéssel hozhatók összefüggésbe. Ezt a nézetet erősítette az első antioxidáns enzim, a *szuperoxid diszmutáz* (SOD) leírása is, hiszen arra utalt, hogy a szervezet védekezik a szabad gyökök ellen; ergo: azok „károsak". Az ismeretek bővülésével árnyaltabb lett a kép, az addig csupán károsító hatásairól ismert vegyületcsoportról kiderült, hogy alapvető élettani folyamatokban fontos szerepet játszhatnak. Az 1970-es években írták le, hogy nélkülözhetetlenek az immunrendszer számára a kórokozók elleni védelemben, majd a 90-es években kimutatták, hogy az endothelsejtek által termelt szabad gyök, a nitrogén-monoxid értágító hatása révén fontos a keringés szabályozásában. A kutatások során egyre bővülnek az ismereteink a szabad gyökökről, és egyre többet tudunk a termelődésükről, annak szabályozásáról, és arról, hogy milyen folyamatokra vannak hatással.

Annak ellenére, hogy a köznyelvben is egy igen elterjedt és általánosan használt kifejezésről van szó, kevesen tudják, hogy pontosan milyen molekulák is ezek. Szabad gyököknek nevezzük azokat az „atomcsoportokat", melyek egy vagy több párosítatlan elektront tartalmaznak. Lehetnek semlegesek vagy töltéssel rendelkezőek. Sokan szinonimaként használják a „szabad gyök" és a „reaktív oxigén származék" kifejezéseket. Az esetek jó részében ez helytálló, van átfedés a két csoport között, de mégsem tehetünk egyenlőségjelet közéjük. A reaktív oxigén származékok (angol nyelvű irodalomban: ROS, *reactive oxygen species*) olyan oxigéntartalmú molekulák (részben szabad gyökök, részben párosítatlan elektronnal nem rendelkező anyagok) melyek nagy reakciókészséggel jellemezhetők, s ezért rövid életidejűek. Ilyen a szuperoxid aniongyök, szingulett oxigén, hidrogén-peroxid, ózon, hidroxil gyök és a különböző szerves peroxidok (lipidek, fehérjék és nukleinsavak peroxidszármazékai). Közülük egyesek tartalmaznak párosítatlan elektront (pl. szuperoxid, hidroxil gyök), mások (pl. a hidrogén-peroxid) nem. A szabad gyökök meghatározása sejtekben vagy *in vivo* vizsgálatokban nagy körültekintést igényel, mivel a különböző reaktív vegyületeket nehéz megkülönböztetni egymástól specifikus módszerekkel, és igen nehéz a pontos koncentrációjukat is mérni. Tovább bonyolítja a helyzetet számos egyéb kisméretű reaktív molekula jelenléte is, mint például a reaktív nitrogén származékok (nitrogén-monoxid és nitrogén-dioxid). Ráadásul a különböző típusú reaktív származékok reagálhatnak egymással és hatással lehetnek egymás képződésére. Említhetjük példaként a szuperoxid anion és a nitrogén-monoxid reakciója során képződő, igen reaktív peroxinitrit aniont.

Szabad gyökök származhatnak endogén, illetve exogén forrásokból. Legfőbb endogén forrás a sejtek energianyerésének egyik fő helyszíne, a

mitokondriális elektrontranszportlánc, de termelődnek az endoplazmatikus retikulumban, valamint a NADPH oxidáz enzimek révén is. A sejtekben tehát folyamatosan keletkeznek szabad gyökök, ezek átalakulnak, majd semlegesítődnek. A szabad gyökök exogén forrásai közül kiemelendőek az ionizáló sugárzások, ultraibolya sugárzás, a dohányzás, különböző peszticidek és herbicidek, melyek vagy tartalmaznak szabad gyököket, vagy fokozhatják a sejtben a termelődésüket.

A szabad gyökök és egyéb reaktív származékok szervezetre gyakorolt hatása éppen az instabilitásukban, reakcióképességükben rejlik. A termelődésük helyén reakcióba lépnek a sejt molekuláival, így módosíthatják, károsítják a DNS-t, fehérjéket és lipideket. Károsító hatásuk kiküszöbölésére a szervezet egy sokszintű, bonyolult, hatékony antioxidáns rendszerrel fegyverkezett fel. Egyes antioxidánsok (pl. a szuperoxid diszmutáz, kataláz, thioredoxin és a glutation peroxidáz) enzimatikus reakciókban bontják el, vagy alakítják át a szabad gyököket és egyéb reaktív intermediereket. Ezek mellett fontos a kismolekulájú antioxidáns vegyületek szerepe is. Ez utóbbiak élnek a köztudatban antioxidánsként, ilyen például az aszkorbinsav (C-vitamin), α-tokoferol (E-vitamin), glutation (GSH), karotinoidok, flavonoidok. Míg a glutationt majdnem minden élő szervezet termeli, a kismolekulájú antioxidánsok nagy részéhez a táplálékkal jutunk hozzá. A különböző antioxidánsok aktivitása és intracelluláris szintje finoman szabályozott, és jelenlétük megfelelő hatékonyságú védelmet nyújt a szabad gyökök károsító hatásaival szemben.

Az antioxidáns rendszer feladata az, hogy fenntartson egy finom egyensúlyt a szabad gyökök termelődése és eliminációja között (redox egyensúly), és hogy egy olyan szabad gyök szintet biztosítson, amely nem károsítja a sejteket. Bizonyos körülmények között ez a finom egyensúly felborulhat, s ilyenkor *oxidatív stressz*ről beszélünk. Oxidatív stressz kialakulásához vezethet a szabad gyökök fokozott termelődése, a kismolekulájú antioxidáns vegyületek mennyiségének csökkenése, az antioxidáns enzimek inaktivációja, illetve e hatások kombinációja (*1. ábra*).

1. ábra: A szabad gyökök/reaktív oxigén és nitrogén tartalmú intermedierek termelődése és a semlegesítésükre hivatott antioxidáns rendszer közti egyensúly megbomlása oxidatív stresszállapotot jelent.

A tartósan fennálló oxidatív stressz a szabad gyökök mennyiségének megnövekedése révén szervezetünk számos, vagy akár az összes folyamatát érintheti. Az oxidatív stressz alapvető szerepét nagyon sok betegség hátterében, kialakulásában leírták. A teljesség igénye nélkül olyan betegségek szerepelnek a listán, mint a szívinfarktus, a gutaütés (stroke), gyulladásos betegségek, szürkehályog és az érelmeszesedés. A szabad gyökök káros hatásait kivédő antioxidánsokra így sokáig afféle Szent Grálként tekintettek, mely szinte minden betegségtől megóvja a szervezetet.

A „SZABAD GYÖK=ROSSZ" és az „ANTIOXIDÁNS=ÖRÖK ÉLET" paradigma helytelenségét szeretném példákkal is megvilágítani. Epidemiológiai vizsgálatokban például kimutatták, hogy a sárgarépa és a sütőtök szép piros pigmentje, az antioxidánsként is ismert béta-karotin, csakúgy, mint sok más antioxidáns nem rendelkezik rákmegelőző hatással. Ettől a hírtől talán kevesen riadtak fel délutáni szunyókálásukból, az a felismerés viszont már nagy visszhangot váltott ki, hogy dohányosokban a béta-karotin fokozta a tüdőrák kialakulását. A jelenség mechanizmusa a mai napig nem teljesen tisztázott, de utóvizsgálatokból az is kiderült, hogy a táplálkozással bevitt béta-karotin mennyiségek esetén nem kell számolni a rákkockázat fokozódásával még dohányosokban sem. Mindebből megszívlelendő lehet, hogy egy természetben előforduló, és például a táplálékkal bevitt anyag hatása nem feltétlenül azonos a kapszulázott anyagéval, mert más koncentráció-tartomány érhető el vele, és a táplálkozás során több más,

potenciálisan biológiai hatással rendelkező anyag kombinációjában kerülnek a bioaktív molekulák a szervezetünkbe.

Egy másik példa. A rendszeres testmozgás egészségre gyakorolt kedvező hatásai jól dokumentáltak. Hatására javul a sejtek cukorfelvétele, felgyorsul a sejtek anyagcseréje, csökken az inzulinrezisztencia, nő az izomtömeg és (Norbival szólva) ég a zsír. Ezek – csakúgy mint a testmozgás élettartamot meghosszabbító hatása – régóta ismert tudományos tények, de az a felismerés viszonylag új, hogy a sokat kárhoztatott szabad gyökök/reaktív intermedierek nélkülözhetetlenek e kedvező hatások kifejlődésében. Az egyik legmeggyőzőbb tanulmány az Egyesült Államok Tudományos Akadémiájának lapjában a PNAS-ben jelent meg (Ristow és mtsai. 106:8665-8670, 2009). A közlemény német és amerikai szerzői mind edzett, mind edzetlen felnőtt önkéntes férfiakat vizsgálva azt tapasztalták, hogy C-vitamin és E-vitamin kombinációja megakadályozta, hogy a rendszeres testmozgás kedvező anyagcserehatásai kialakuljanak. Nagyon hasonló következtetésre jutott egy norvég kutatócsoport is (Paulsen G és mtsai, J. Physiol. 592:1887-1901, 2014), így egyre inkább bizonyítottnak tűnik, hogy az edzés során fokozottan termelődő szabad gyököknek fontos szerepük van az edzettség kialakulásában, a szervezet fokozott fizikai terheléshez történő adaptációjában.

A szabad gyökök azonban nem csupán egy tökéletlenül működő rendszer káros melléktermékei. Termelődésük, koncentrációjuk és eliminációjuk szigorúan szabályozott a sejten belül. Számos folyamatban játszanak szükséges, sőt meghatározó szerepet, így például jól ismert a növekedési faktorok jelátviteli útvonalához, autofágiához, immunológiai folyamatokhoz, az őssejtek proliferációjához (osztódásához) és differenciációjához adott hozzájárulásuk. Míg az 1990-es években az antioxidánsok a fénykorukat élték, mára egyre inkább az a kép rajzolódik ki, hogy nem mindenható vegyületekről, nem az örök élet hordozóiról van szó, sőt sok esetben a nagy dózisban való alkalmazásuk kedvezőtlen hatásokkal járhat (ld. fentebb). Ez persze nem kérdőjelezi meg sem a szabad gyökök szerepét a fent felsorolt betegségekben, sem az antioxidánsokban gazdag táplálkozás fontosságát, csupán jelzi, hogy a leegyszerűsítések ezen a területen is hamis következtetésekhez vezethetnek.

Szabad gyökök, DNS károsodás, DNS hibajavítás

A 90-es években (1997-98-ban) a jó szerencse az Ohio és Kentucky államok határán elhelyezkedő Cincinnatibe sodort, ahol az egyik legsikeresebb (51.000 idézet, 115-ös H-index) magyar kutatóorvos, Szabó Csaba laboratóriumában (a Children's Hospital Medical Center-ben) új irányt vett a szabad gyökökkel folytatott „liezonom". Bár az eredendően rám bízott kutatási feladat (fehérvérsejtek tapadásának vizsgálata) döcögős kezdetet követően rövidesen elhalt, egy „sza-

badidős projektem" (sejthalálformák szabályozása) fölöttébb érdekes, váratlan és meglepő eredményeket hozott. Hogy ennek a hátterét megvilágítsam, nem kerülhetem meg a sokak számára valószínűleg riasztó hangzású PARiláció és PARP enzimek bemutatását. Ígérem, nem fog fájni.

PARiláció, PARP enzimek, DNS hibajavítás

Az örökítőanyagot kódoló DNS stabilitásának és integritásának megőrzése alapvető fontosságú a szervezet egészsége szempontjából. A DNS-t folyamatosan érik egyrészt a sejten belülről érkező hatások (a sejtlégzés termékeiként képződő szabad gyökök) és sejten kívülről támadó ingerek (ionizáló sugárzás, UV sugárzás, kémiai ágensek), melyek módosíthatják a kémiai állapotát, így mutációkat, kromoszóma rendellenességeket, sejthalált vagy betegségeket okozhatnak. A DNS hibáinak gyors detektálása és kijavítása elengedhetetlen. A poli(ADP-ribóz) polimeráz (PARP) enzimek a DNS törés felismerésében játszanak szerepet és segítik a hibajavítást. A PARP enzimek 17 tagú családjából mi a családalapító PARP-1 enzimmel foglalkozunk, ami egy központi anyagcsereterméket (NAD^+) felhasználva megjelöli a DNS törések helyét a környékbeli fehérjék módosításával. Sok fehérje szolgálhat akceptorként a PARiláció során: eddig több mint 200 olyan sejtmagi fehérjét találtak, melyhez *in vitro* körülmények között kovalensen kapcsolódhat a PAR. Ilyen target fehérjék lehetnek a hisztonok, transzkripciós faktorok, a DNS replikációban és a jelátviteli folyamatokban részt vevő fehérjék, többek között az NFκB, a p53, a topoizomeráz I és a topoizomeráz II, DNS ligázok, DNS polimerázok és DNS függő protein kinázok. Az ADP-ribóz egységek mérete és negatív töltése miatt a PARiláció jelentős mértékben befolyásolja a célfehérjék fiziko-kémiai tulajdonságait, ezáltal azok stabilitását, aktivitását és kölcsönhatásait. A PAR polimerek egyrészt hozzájárulnak a kromatin szerkezet fellazulásához, másrészt nagy affinitású kötőhelyek biztosításával egyfajta kihorgonyzó felületet nyújtanak a hibajavításban szereplő enzimek számára, így tulajdonképpen egy multiprotein hálózat alapját képezik.

A poli-ADP-riboziláció reverzibilis, dinamikus folyamat, a polimerek lebomlása a szintézis kezdete után szinte azonnal elkezdődik, ami arra utal, hogy a poli(ADP-ribóz) körforgalmában részt vevő enzimek szigorú szabályozás alatt állnak. A polimerek lebontásában a poli(ADP-ribóz) glikohidroláz (PARG) játszik elsődleges szerepet. A PAR lebontása révén a komplex szétesik, így elindulhatnak a hibajavítási folyamat következő lépései. Mind a PAR képződése, mind pedig a lebontása, illetve ezek megfelelő dinamikája, vagyis a PARP és a PARG összehangolt működése szükséges a hatékony DNS hibajavításhoz. A PARP-1-nek szerepe van az egyszálú DNS-törés javításában, a BER (báziskihasításos repair) javítómechanizmusban, a homológ rekombinációban, a nem-

homológ DNS végek összekapcsolásában (NHEJ, *non-homologous end joining*) és a nukleotid kivágásos hibajavításban (NER, *nucleotide excision repair*) is.

Sejthalál útvonalak szabályozása

Számos vizsgálat bizonyította, hogy a PARP-1-nek szerepe van a DNS hibajavításban, így DNS- károsodást követően segíti a sejtek túlélését. Súlyos DNS sérülés esetén azonban a PARiláció ellenkező hatást válthat ki: a sejtek pusztulását épp a túlzott PARP aktivitás okozhatja. Ennek megértéséhez szeretném emlékeztetni az olvasót, hogy a PARP enzim munkájához egy fontos energiahordozót, a NAD^+ molekulát használja fel, és ennek szintje – intenzív PARiláció esetén – kritikus szint alá csökkenhet a sejtben. Ez a NAD^+ függő energiatermelő útvonalak (glikolízis és mitokondriális légzési lánc) működését lerontva a sejtek energiakészleteinek kimerülése miatt sejthalált eredményez. (Berger-féle „öngyilkossági modell"). A sejtek NAD^+ szintjének kritikus szint alá csökkenése, és ezáltal a sejtanyagcsere összeomlása (ATP csökkenés) csupán egyik eleme a fokozott PARP aktivitás által elindított sejthalálnak. A másik fontos elem, maga a PAR polimer, mely a sejtmagból kijutva a mitokondriumokhoz vándorol és onnan egy sejthalált közvetítő fehérjét (AIF, apoptózist indukáló faktor) szabadít ki, mely a sejtmagba vándorolva a DNS fragmentálódását okozza. Ezt a PAR-függő sejthalál útvonalat PARthanatos néven immár külön sejthalál entitásként kanonizálta a sejthalál kutatók nemzetközi szervezete. (A görög mitológiában Thanatos a halál démona.)

Génkifejeződés

Korábban a PARiláció „központi dogmája" az volt, hogy a PARP-1 DNS károsodás hatására aktiválódik. A PARP-1 szerepét hosszú ideig leginkább a DNS hibajavításban és a sejthalálban vizsgálták. A sejtmagban a hisztonokon kívül a PARP-1 a legnagyobb mennyiségben előforduló fehérje, mely a sejt nyugalmi állapotában nagyrészt a kromoszómák mentén és sejtmagvacskában, kromatinhoz kötődve található. Több kísérletben kimutatták, hogy a PARP-1 szabályozza a különböző stimulusokra adott génexpressziós mintázatot, valamint a génkifejeződéssel kapcsolatos kromatinszerkezeti átrendeződést. Kimutatták azt is, hogy a PARP-1 szinte minden olyan gén promoterénél (az átíródást irányító génszakasznál) jelen van, ahol aktív transzkripció (génátíródás) zajlik. A PAR polimerek negatív töltéseik révén megváltoztatják a génállományt egy nyitottabb, lazább, hozzáférhetőbb szerkezet elérését elősegítve.

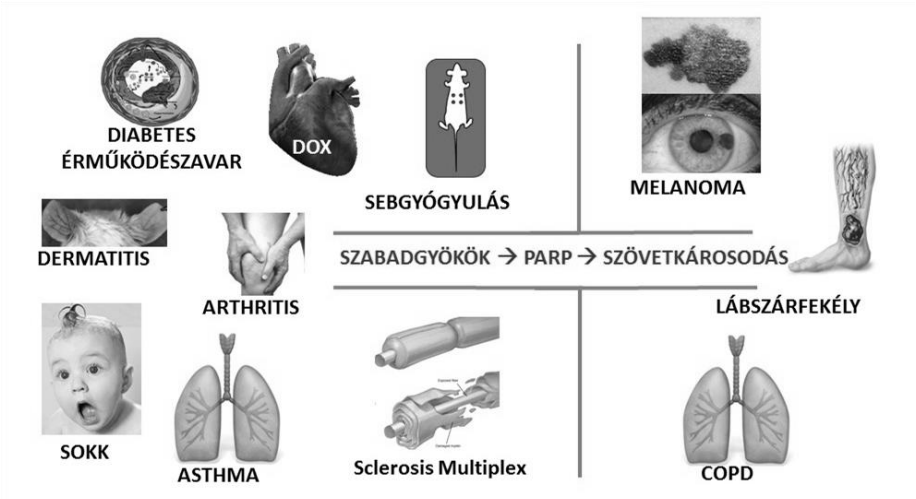
Mivel a különböző sejtdifferenciációs folyamatok elsősorban génkifejeződés szintjén szabályozódik, ezért a PARiláció génexpressziós szabályozásban betöltött szerepe alapján felmerült, hogy a differenciációs útvonalak is a

PARiláció kontrollja alatt állhatnak. Több munkacsoport kimutatta a PAPR-1 szerepét differenciálódási folyamatokban, így többek között a B-sejtek és T-sejtek differenciációjában, makrofág irányú differenciációban és zsírsejtek differenciációjában. Ennek kapcsán kezdtünk mi is vizsgálódni a csontdifferenciáció és a PARiláció közötti kapcsolatot keresve. Ehhez egy felnőtt típusú őssejtet, az ún. mesenchimális őssejteket választottuk modellként. Ezek a sejtek főleg abban különböznek a nagy publicitást kapott embrionális őssejtektől, hogy – velük szemben – már nem képesek létrehozni a szervezetünk bármelyik sejttípusát, csupán néhányat ezek közül. Jelesül főleg porc-, csont- és zsírsejtekké tudnak differenciálódni. Sikerült is ilyen sejteket izolálnunk méhlepényből, és elsőként a csontsejt irányú differenciációt kezdtük rajtuk tanulmányozni. Ennek során azt tapasztaltuk, hogy a csontirányú differenciáció során ezek az őssejtek szabad gyököket termelnek, és – meglepő módon – ezek a gyökök segítik a csontirányú differenciáció folyamatát. Ezzel egy újabb élettani (és nem "pusztító") szerepet sikerült rendelni a sokak által kárhoztatott szabad gyökökhöz.

A csontjainkat sokan egyszerű, sok érdekességet nem rejtegető, statikus szerveknek képzelik. Hogy ez mennyire távol áll az igazságtól, az leginkább akkor mutatkozik meg, amikor egy csont eltörik, vagy megváltozik a csontra eső terhelés. Ilyenkor működésbe lépnek azok a sejtek, melyeknek a csontok kialakulásában is szerepe van, és új csontszövet építésével segítik a csonttörések gyógyulását, illetve a csontok alkalmazkodását a megváltozott terheléshez. (Arról itt terjedelmi okokból nem lesz szó, hogy a mérleg másik serpenyőjében persze ott vannak a csontszövetet egyidejűleg lebontó sejtek is, melyek úgyszintén fontosak az új, illetve a megváltozott terheléshez idomuló csontok kialakításához.). Az új csontszövet építésének egyik legfontosabb őssejtje az ún. mesenchimális őssejt, melyek – megfelelő körülmények között – csontsejtekké differenciálódnak. Ezt az átalakulást kísérletes körülmények között az is mutatja, hogy a sejtek elkezdik termelni a csontok sejtközötti állományára jellemző fehérjéket, és kalciumsókat is leraknak ebbe a mátrixállományba. Ez utóbbi folyamatot mineralizációnak nevezzük. Kísérleti eredményeink azt jelzik, hogy a differenciációba kezdett sejtek szabad gyököket termelnek, és ezeknek a semlegesítése (antioxidánsokkal) gátolja a csontosodás folyamatát. Igazoltuk azt is, hogy a differenciációban termelődő szabad gyökök DNS törést okoznak, beindítják a DNS hibajavítási mechanizmusokat (köztük az általunk tanulmányozott PARP-1 enzimet is), és végeredményben sejthalálhoz vezetnek. Ezen a helyen jó esély kínálkozhatna egy kis kajánkodásra: "Ugye megmondtam, hogy a szabad gyökök termelése bajt jelent?". Valójában azonban mégsem bajt jelez a sejthalál. A csontokban a sejtek természetes sorsa a pusztulás: a differenciáció végén a sejtek több mint 80%-a elpusztul, és anyagaik (többek között az általunk a sejtdifferenciációban kimutatott, a DNS hibák megjelölésére szolgáló PAR biopolimerek) beépülnek a csontokba, és a kalcium kötésében játszhatnak szere-

pet. Ez a történet szépen példázza, hogy mind a szabad gyökök termelődése, mind a sejthalál lehet élettani folyamat, és nem feltétlenül azonosítható kóros elváltozásokkal.

A PARiláció mértéke kísérleteinkben befolyásolta a mesenchymalis őssejtek csont irányú differenciációját is. Osteogén differenciáció során a sejtekben hidrogén-peroxid képződését detektáltuk, mely PARP-1 aktivációt váltott ki. A PARiláció egy p38-ként ismert fehérje kináz közvetítésével elindítja a differenciáció során bekövetkező sejthalált is. A PAR polimerek osteogén differenciációban betöltött alapvető szerepét igazolja, hogy NMR spektroszkópiával PAR polimereket mutattak ki a csont extracelluláris mátrixában. Ennek alapján feltételezzük, hogy a csontirányú differenciáció során a nekrotizáló sejtekből kiszabadul a sejtek tartalma, s ezzel együtt a PAR polimer is az extracelluláris mátrixba kerül a fejlődő csontban. A PAR nagy affinitással kötődhet a kalciumhoz és a XII típusú kollagénhez, és polimer szerkezete révén ideális vázanyag lehet a mineralizáció során, és feltételezik a szerepét a patológiás kalcifikációs folyamatokban, például artériák elmeszesedésében is. Ezzel először igazolódott a jórészt a sejtmagban megfigyelt PAR polimer egy újszerű, extracelluláris szerepe.



2. ábra: A munkánk középpontjában álló szabadgyök-termelés → DNS károsodás → PARP aktiváció → szövetsérülés/gyulladás eseménysort, vagy annak részeit számos állatmodellben (balra) és humán szövetmintákon végzett kísérletekben (jobbra) is sikerült tetten érnünk.

Szabad gyökök és PARiláció az élő szervezetben

Orvos végzettségemből eredően mindig fontosnak tartottam, hogy a kutatómunkámnak legyen humán és ezen belül orvosi relevanciája. A fent vázolt, sejtkultúrákon végzett kísérleteken kívül ezért szép számban végeztünk egyrészt állatkísérleteket, másrészt betegekből származó mintákon is vizsgálódtunk. E kalandozásaink során sikerült részben vagy egészben tetten érnünk a szabad gyök termelés → DNS károsodás → PARP aktiváció útvonalat olyan szerteágazó kórélettani folyamatokban, mint például a sebgyógyulás, diabeteszes érdiszfunkció, a daganatok kezelésében alkalmazott doxorubicin kardiotoxikus hatása, dermatitis, arthritis, asthma, különböző sokkállapotok, valamint a melanoma és a lábszárfekély kialakulása.

Köszönetnyilvánítás

Hálás vagyok munkacsoportom – www.parp.unideb.hu – minden volt és jelenlegi tagjának odaadó munkájukért. Dr. Kovács Katalinnak külön köszönettel tartozom azért, hogy e kézirathoz számba vette, és vázlatosan „papírra vetette” a legfontosabb tudományos eredményeinket. Köszönöm mentoraimnak, Gergely Pál és Szabó Csaba professzoroknak sokirányú szakmai és emberi támogatásukat.

Bazsa György

Húsz év múlva

Szerkesztői előszó

Vajda János 1876-ban írta a magyar költészet egyik legszebb szerelmes versét – *Húsz év mulva* címmel – Gina emlékkönyvébe. A Debreceni Szemle szerkesztősége úgy gondolta, érdekes és tanulságos lehet egy aktuális és fontos kérdésben – az internet témakörében – megkérni az egykori szerzőket, írják meg, hogyan látják az akkor elemzett kérdéskört – húsz év múlva. Az 1996. évi 2. számunkban három szakember fogalmazta meg véleményét, meglátásait erről. Őket kértük fel erre az „ismétlésre".

Kokas Károly szakinformatikus, a JATE Egyetemi Könyvtár osztályvezetője *Miénk-e még az Internet?* kérdést válaszolta meg akkor. Ma azt a dilemmát elemzi körültekintően és izgalmasan, hogy *Mivé lett nekünk az internet?* Sokoldalú megközelítésben, igen alapos tájékozottsággal mutatja be a változásokat, megvilágítja, milyen generálisan alakította és alakítja (át) világunkat az internet.

Jim N. Niessen történész (Texas Tech University, Lubbock, TX, USA) *Történészek az Interneten, avagy, Hogyan válhat Luddite-ból Cybernaut?* címmel mutatta meg az internet betörését/áttörését egy klasszikus tudományterületen. A folyamat végig igen aktív, meghatározó résztvevőjeként most azt demonstrálja, hol tart ez az áttörés, nem csak rendszerszinten, nem csak számszerűségében, hanem a történelmet kutatók egyedi és kollektív szemléletében is.

Zimányi Magda matematikus-informatikus, a KFKI Számítógépes Hálózati Központjának főosztályvezetője *Az Internet a magyar sajtó tükrében* címmel adott akkor körképet. Helyette[1] – abszolút kompetens szakemberként – Oláh

---

[1]2016. március 16-án Zimányi Magdolna ezt az e-mailt küldte:
„*Tisztelt Bazsa György úr,*
elnézést kérek, hogy megtisztelő felkérésére mindezideig nem válaszoltam. A Debreceni Szemle cikkekre jól emlékszem, a szám itt áll polcomon. Sajnos, a megtisztelő felkérésnek mégsem tudok eleget tenni. Karácsony óta egészségi állapotom megroppant, fekvőbeteg vagyok, a kért cikk megírását nem vállalhatom. A számot, melyben a másik két jeles szerzőtárs cikke megjelenik, mindenképpen szeretném megrendelni és megvenni. Kérem, közölje velem, hogyan tehetem ezt meg." A szám megjelenését Zimányi Magdolna sajnos már nem érte meg, 2016. március 27-én elhunyt, így azt – együttérzésünkkel – családjának küldjük el.

Szabolcsot, a Debreceni Egyetem Kommunikáció és Médiatudományi Tanszék egyetemi docensét sikerült megnyerni a téma mai helyzetének komplex bemutatására, ami viszont új címet – és sokkal részletesebb és elemzőbb kidolgozást – követelt: *Újságírás a digitális gazdaságban – 2016*.

Az eredeti írásokat természetesen nem közöljük újra, stílszerűen már csak azért sem, mert azok az interneten elérhetők:
http://w3.atomki.hu/debrecen/debszem/96_2/tart4_2.html

A húsz évvel ezelőtti munkák(újbóli) elolvasása természetesen az olvasó döntése, de a szerkesztő melegen ajánlja azt: az írás-párokat összevetve lehet igazán jól érzékelni a két évtized során bekövetkezett változásokat. Különösen azért, mert jó írások születtek akkor is és – köszönet érte – most is.

S hogy milyen lesz az internet világa újabb húsz év múlva? Azt ki-ki maga képzelje el az itt bemutatott mennyiségi és minőségi, technikai és szemléleti fejlődés extrapolálása vagy saját internetes tapasztalatai és kiber-fantáziája alapján. A megvalósulást pedig majd újabb húsz év múlva – reméljük – ismét elolvashatja a Debreceni Szemlében.

Kokas Károly

Mivé lett nekünk az internet?

Visszatekintés…

Éppen húsz esztendővel ezelőtt megjelent dolgozatomban[1] a kérdés (és a cím) még úgy hangzott: *Miénk-e még az Internet?* (A mostani − talán kicsit szokatlan − cím tehát erre rímel.) Ma már az akkor könnyedén értelmezhető megfogalmazás és a cím is magyarázatra szorul. Húsz évvel ezelőtt az internet-jelenség értelmezése a körül forgott akadémiai (értsd: kutatási és felsőoktatási) körökben, hogy mennyire szorosan tartozik még az internet a lényegében azt kitaláló, meghonosító eredeti szférához? Ez az a korszak volt, amikor nagyon erősen felmerült (ma már ezt furcsa olvasni, elismerem), hogy lehetne-e az internet komoly kereskedelmi termék, és ha igen, akkor ehhez a folyamathoz van-e köze és pontosan micsoda a „kitalálóknak"? A HVG nagyon újdonságnak ható akkori (1996. február 17.) Internet melléklete provokatívan fogalmazott, természetesen a kereskedelmi internetet sürgetők oldaláról, hiszen „az ingyenélő többség" címet adta az összeállítás egy részének, arra célozva, hogy vannak kitüntetett szereplők, akik állami költségvetésből férnek hozzá az akkor még különleges és ritkán elérhető hálózathoz. Természetesen mindez nagy vitát váltott ki,[2] és – valljuk be – az akadémiai terület is kénytelen volt szembenézni azzal, hogy amit a magáénak hitt, az immár nem az övé, vagy nem csupán az övé.

Az 1996-os cikket így fejeztem be: „*Az Internetet a felsőoktatás és a kutatóintézetek hozták világra. Bármennyire fájdalmas, a «gyermek» kiszakadt a családból és önálló életre kelt. Azzal, hogy folyton figyelmeztetjük gyökereire, az ma már csak indulatokat vagy jobb esetben értetlenséget szülhet. Egyet tehetünk, hogy a gyakorlatban tesszük nyilvánvalóvá, hogy az egyetemi, főiskolai és kuta-*

---

[1] Az az írás a Debreceni Szemle IV. évfolyamának 1996-os 2., júniusi számában jelent meg: . 2. szám (Új folyam):http://w3.atomki.hu/debrecen/debszem/96_2/tart4_2.html – A témáról akkor írók közül *Zimányi Magda* e második cikk megírása idején hunyt el. Az ő húsz éves reflexióját így már nem olvashatjuk. Személyes barátságunk, közös munkánk (Magyar Elektronikus Könyvtár) kapcsán az ő emlékének ajánlom ezt az írást.

[2] Akkori reflexióim: Kokas Károly: *Nyílt levél a HVG-nek...* = [Megjelent a hálózaton, az I*nternetto*ban, a *Infopen,* 1996. márc. (IV. évf.) 3. sz. p. 34–35. és részben a *HVG* levelezési rovatában is.]

tóintézeti kör ma is a hazai és nemzetközi világhálózat 'húzóágazata', hogy az internet-szolgáltatók és -felhasználók széles tömegei számára váljon nyilvánvaló ténnyé: minden egyes ide bekerülő forint nekik is szellemi és gazdasági hasznot fial." Ez az akkor még jóslat vagy kívánság ma már valósággá vált, az üzleti világ is megbékélt ezzel a szereposztással, hiszen a korábban „támadott" szféra nagy beszállítóivá váltak, ill. belátták, hogy legújabb technológiájukat ezen a terepen próbálhatják ki, ahonnan aztán a jól képzett szakemberek talán éppen hozzájuk áramlanak vissza. Arról a nem elhanyagolható hatásról most nem beszélve, hogy a megszokott magas technológiai és szolgáltatási színvonalat a fiatal, pályakezdő szakemberek megkívánják majd új munkahelyeiken.

A változó internet a „gyorsuló időben"

A közhelyesnek tűnő alcím igazságát a változások sebessége indokolja. Azért is citálom itt Marx György kedves fordulatát (és az általa inspirált híres könyvsorozat címét), mert a világ változásának üteme, a „gyorsuló idő" egyik szimbóluma is lehetne az internet fejlődése. Kevés olyan felfedezés van az emberiség történetében, amely globalizált hatását olyan intenzíven és gyorsan fejtette volna ki, mint a világhálózat kialakulása. S valljuk be, előzetes tervek és hatástanulmányok nem igen készültek, nem is készülhettek arról, hogy mindez hogyan hat majd a tudományos kommunikációra, a mindennapi kapcsolattartásra, a közösségek és társadalom viselkedésére, a gazdaságra és az emberi pszichére.

Mert ma már világos, hogy előre nem látható módon és mértekben, ahogy az internet át- meg átszőtte az élet minden területét, rendkívüli ez a hatás, és valóban kiterjed a társadalom, a gazdaság és nem utolsó sorban a kultúra szinte minden aspektusára. Nyilvánvaló, hogy egy rövidke írás még kataszterbe sem tudja gyűjteni ezeket. Arra azonban talán lehetőséget nyújt, hogy a hozzám közelebb álló akadémiai-közművelődési-oktatási színtér felől felrajzoljak néhány ma különösen izgalmas, néha akár körmünkre égő problémát. Zömükben olyanokat, amikről sejtésünk sem volt húsz esztendeje, sokszor bizony még a jóslat szintjén sem.

Az internet „közmű"

Az internet hatalmas hatása — többek között — a *penetráció* lenyűgöző mértékében rejlik. A hálózat „pillanatok alatt" és a szó szoros értelmében behálózta a világot. Gondoljunk bele, míg mondjuk Magyarországon 1992 táján az email, internet, letöltés stb. szavak az emberek 99%-a számára értelmetlenek voltak, addig mindössze négy év múlva már érdemes volt több cikket szentelni a témának pl. a *Debreceni Szemle* hasábjain, és a szerzők magától értetődően e-mailben küldték el cikkeiket a szerkesztőségnek.

Azt azonban akkor még nem sejtettük, hogy az internet nem csupán számítógépes adatcsere-eszköz lesz, hanem egy új elgondolás, a mobil adatkommunikáció legfontosabb színtere is. Emlékezzünk csak vissza: a hatvanas években egy amerikai egyetemista, *Ted Nelson* arról álmodozott, hogy a valamilyen módon egymással összekötött számítógépek, ill. az azokon lévő információk, valamint a rendszerbe szintén belépő felhasználók számára egyetlen globális hálózatban minden személy és minden információ elérhető legyen. 1987-ben ki is próbálták a *XANADU* névre keresztelt programot/projektet, amely a feltaláló szerint röviddel 2000 után a felhasználók milliárdjait fogja összekapcsolni, „az egész Földre és a Földet övező kozmikus térre is kiterjed majd, és tartalmazni fog minden írott dolgot". Nelson hiperinformációs rendszere a mindenkinek mindenhol, szelektáltan és célzottan elérhető információról szólt, és a Kubla kánra (Coleridge) emlékező projektnév is mintha egy álomra utalt volna.

Azzal, hogy otthon, munkahelyen és mozgásban ebben a közegben kommunikálunk, s azzal, hogy az egészen más célra kitalált számítógépet (többek között) kapcsolattartásra, információ-begyűjtésre használjuk, megfogalmazódott egy olyan igény is, amit a *digitális hálózati közmű* szavakkal írhatunk le. Közmű abban az értelemben, hogy az állandóan, tömeges használatra és alacsony áron bárhol rendelkezésre álló szolgáltatás legyen. Azt, hogy ez még nagyobb evidencia is lehet, mint a bárhol elérhető konnektor vagy vízcsap, abban nem sokat hittek 1996-ban. Ma már a fejlett világban (s e szempontból nálunk is) ez már nem fantazmagória, hanem a jelen vagy az egészen közeli jövő.

Ez a „közmű-szerű" értelmezés a világhálózat fogalmát új kontextusba emelte. Azt a valamit, ami különleges, ritka volt, talán inkább csak az elitkultúra része, azt egyszerűen közönségessé és hétköznapivá tette.

Üzleti termék és szolgáltatás

Mindezek a változások első látásra örvendetes, pusztán életminőség-javító történésnek tűnhetnek, de számottevő hatással bírnak magára az egész médiumra és a használatával kapcsolatos egész kultúrára is. Gondoljunk arra, hogy az elit az elit kultúráját „betéve" tudja, a „köz" viszont nem, és a maga kifinomultságában nem is tudja és nem is akarja megtanulni. Ezért másra és máshogy használja. Mindez az igény magát a hálózatot, alkalmazásait is átalakítja pl. tömeges üzleti hasznosulása okán.

Ez az utóbbi volt az, ami a hálózat történetében gyökeres változást okozott. Mert nem csupán a közösség nőtt sok ezerszeresére, hanem megtörtént az elképzelhetetlen: potenciálisan majd mindenki vagy legalábbis a világ igen jelentős részének társadalmaiban a többség hálózathasználó lett. Hogy ebben rendkívüli üzleti lehetőség rejlik, ez tudható volt, de hogy hogyan is pontosan, s hogy fokozható-e ez, túl azon, hogy maga az elérési lehetőség pénzért adható, vagy az,

hogy pl. kiváltja részben a postai levelezőlap- és levélkommunikációt, az nem volt világos. Egészen új szolgáltatási formák bukkantak fel a lehetőségek nyomán, s ahogy a hálózat teherviselő képessége javult és nőtt a sebesség, úgy lett szélesebb a médiaspektrum is. Mindez egészen új gondolatokhoz vezetett a felkínált lehetőségek és azok üzleti hasznosítása terén is. A mobil kommunikáció ezen még egyet „csavart", mert a normál kommunikáción túl új formák, a digitális jelenlét, az állandó interakció is üzleti vállalkozássá vált. Egyrészt, mint folyamatos forgalom-generátor, másrészt a hozzáadott érték felkínálásával soktucatnyi új és extra üzleti lehetőség adódott, mint pl. a webáruházi kereskedelem, az online rendelés és letöltés, vagy egyszerűen a dolgok/dolgaink intézésének puszta lehetősége.

Az „átváltoztató gép"

A sci-fi irodalom időgépekkel vetekedő „átváltoztató gépe" is megjelent a hálózattal, persze metaforikus értelemben. Olyan eszköz került birtokunkba, amely a kommunikáció, a tudomány, a művelődés, kultúra és oktatás (és tegyük hozzá, ki tudja még mi?) számtalan, akár nagyon régi metódusát alapjaiban alakította át. Maga a számítógép is megtette ezt már, főként a digitális kultúra révén, s ezt „emelte a négyzetre" a hálózat, a világhálózat.

Volt szó már a hagyományos kommunikáció egyszerű eszközeiről (posta), mivel azok alakultak át vagy transzferálódtak át a virtuális térbe leghamarabb. De megváltozott a bármiről való referencia elérés lehetősége is: a weblap révén állandóan és frissülve szólhatunk bármiről a kibertérben, megadhatjuk árát, nyitvatartását, jellegét és a hozzá szükséges legkülönfélébb (és multimédiás formájú) információkat. A szakirodalmi, könyvtári aspektusról külön alfejezetben lesz szó. De ennek a területnek a könyvkereskedelmi aspektusa is átalakult, azok a milliók pl. akik könyvesboltokban válogattak eddig, most az Amazon.com-on és társain nem csupán webáruházba járnak, de elektronikus hálózati eszközükre a hálózaton le is tölthetik a tartalmakat, belelapozhatnak a könyvbe is.

Hasonlóan, gondoljunk arra pl. hogy 15 évvel ezelőtt mit jelentett a videóstreaming, s mit jelent most, hogy százezer számban jut el így a lakásokba a csatornaválaszték az IP (Internet Protokoll) alapú televíziózáson keresztül. Persze a mozik jelentős részében is digitális hordozóról nézzük a filmeket, amit a hálózaton keresztül töltenek le a vetítés előtt. Arról, hogy a „fehérgalléros" bűnözés jelentős része a kibertérben zajlik, naponta olvashatunk, sőt, sajnos akár napi saját tapasztalatunk is lehet róla. Egyesek már egyenesen a jövő kiberháborúiról vizionálnak, s vannak olyanok is, akik ezt már nem is a jövő, hanem a jelen részének tekintik.

Sok példát lehetne mondani még, de vizsgáljunk meg közelebbről csak egyet, a televíziózást, ill. annak villámgyors átalakulását. A legális és nem legá-

lis tartalomletöltés (pl. Netflix és társai vagy a torrent-technológia) 10–12 év alatt át látszik alakítani az ötven-hatvan éve kialakult televíziós műsorszórást. Az újabb generációkban megjelent az a közönségréteg, amelyik már nem az adásfolyamot nézi, hanem akiknek a televízió egy „vetítőgép", amiben a kért tartalom jelenik meg, akik a műsort saját maguk állítják össze. Ez visszahatott a tartalomiparra is, hiszen ezeknek a felhasználóknak készülnek a műsorok, s nemegyszer olyan mamutvállalatok készítik azokat, amelyek már nem is sugároznak adást, semmilyen csatornán, de a legtöbb nézőt esetleg mégis ők ültetik le esténként a tévé elé. A televíziózás jövőjére vonatkozó jóslatok az utóbbi pár évben gyökeres fordulatot vettek. Gyakorlatilag senki nem tudja, hogy a folyamat meddig ér, s mit alakít át, s pontosan hogyan?

Virtuális generációk

Pszichológusok és marketing-szakemberek körében egyre gyakrabban hallani az „X, Y, Z generáció" kifejezéseket. (Mint ismeretes, a *generáció-elmélet* két amerikai szerző, William Strauss és Neil Howe nevéhez fűződik, akik több könyvet is írtak erről a témáról.) Ezen generációk közül különösen a két utóbbi, az Y és a Z már a hálózat és digitális kultúra korában szocializálódott. Korunkban jelennek meg ők a (közép- és felsőfokú) oktatásban, s hamarosan a kutatásban is.

Ezek azok a nemzedékek, amelyek már a ma elérhető teljes IT paradigma mentén nőttek fel, s akik a „hálózat és a mobil technológia" gyermekei. Számukra természetes közeg, szinte közmű (lásd fentebb) a teljes mértékű hálózati elérés és a mobil eszközök használata. S magától értetődő a szakirodalom, tananyagok és tanulási segédletek vonatkozásában is a lehető legteljesebb elektronizáció, mind azok elérését, mind pedig digitális formátumát illetően. A modern oktatás versenyképességének egyik záloga ezen igények hálózati, könyvtári és elektronikus tanulási színterekben megjelenő lehető legmagasabb szintű kielégítése. Paradoxon, de igaz az is, hogy e korosztályok magasabb szintű és tudatos eszközhasználati kultúrája sokban látszólagos, divatorientált és nem eléggé elmélyült. Így a jövőben jelentősen fokozni kell felhasználói *számítógépes írástudás* (*computer literacy*) színvonalát, növelni kell a hálózati/digitális infrastruktúra szolgáltatásainak ismeretét, a jártasságot az elektronikus ügyintézésben és az elektronikus tartalomszolgáltatások használata terén. Többen megfogalmazták, hogy a digitális kultúra és a hálózat ismerete nélkül a jövő embere tulajdonképpen analfabétává és − tegyük hozzá − szörnyen kiszolgáltatottá is válhat.

Mindez óriási felelősséget jelent az oktatásirányításnak, hiszen a változásokra nagyon gyorsan kell(ene) reagálni. Ha nem szervezett, átgondolt módon disszeminálódik a szükséges tudás, akkor az ismeretek színvonala, elterjedése, tudatossága sztochasztikusan szóródik és lassan maga a jövő is tervezhetetlenné és ellenőrizhetetlenné válik.

Tudáselosztás és az „internet-könyvtár”

Már a „nagysebességű” (emlékszünk: *information superhighway*) internet hajnalán, az akkori amerikai alelnök, *Al Gore* programjában megfogalmazódott az internetnek, mint szuper könyvtárnak a szerepváltozása. Ez oda (is) vezetett, hogy az Egyesült Államokban nagyon sok könyvtári fejlesztést fogtak vissza, úgy is mondhatnánk a közpénzek a könyvtári csatornákból sokszor átfolytak a hálózati csatornákba. A könyvtár és az internet viszonyának azonban van ezen egy túlmutató és igen lényeges aspektusa is.

Talán a kívülállók kevésbé gondolkodnak el azon, hogy a közelmúlt informatikai változásai mekkora lehetőséget és kihívást jelentettek egy olyan nagyon régóta, s nagy hagyományokkal működő szakma számára, mint a könyvtárosság. Nagyon érdekes és más szakmákban talán szokatlan méretű és mélységű az a paradigmaváltás, amit e változások előidéztek. A könyvtári „portrénak” – úgy gondolom – azért van ebben a közegben helye, mert mindezen változások alapvetően érintik az oktatást, a kultúrát és nem utolsó sorban a tudományos szakirodalmi ellátás teljes területét, a tudományok információval való ellátását.

A technikai és technológiai változások adta környezetben teljesen megújultak a munka feltételei, a hálózat puszta léte és digitális kultúra adta lehetőségek, s a hazai szervezeti változások is átírták a könyvtárosság teljes fogalmát. A könyvtáraknak a számukra teljesen megváltozott világban új feltételek és kihívások közt kell megfelelniük a felhasználói elvárásoknak, s a hagyományos eszközrendszert együtt kell működtetni ma még egy teljesen újjal, egy zömmel virtuálissal. Mindez természetesen kihat az oktatás-kutatás teljes szakirodalmi ellátására, megváltoztatja a kutatók alapvető informálódási szokásait, s a tudományos eredmények elosztásának évszázados kultúráját is alapvetően befolyásolja.

Nem könnyű megfogalmazni, mi az oka ennek az óriási változásnak, s e folyamat következtében milyen új gondolatok, szolgáltatások jelentek és jelennek meg a könyvtári porondon. (A tágabb kontextus okán itt most az akadémiai, vagyis a felsőoktatási és kutatóintézeti szféra könyvtárairól beszélek, de ennek nem csupán az az oka, hogy e dolgozat inkább erre összpontosít, hanem az is, hogy a hálózat, a virtualizáció, a digitalizálás stb. sokkal jobban és egyelőre átfogóbban érintik a könyvtárak ezen körét, mint a közkönyvtári területet. Másrészről az is látható, hogy zömében *időeltolódásról van szó:* magyarán ezek a tézisek igazak – bár kevésbé intenzíven és robusztusan – a „public library” körre is, vagy inkább úgy vagyunk pontosak: *hamarosan igazak lesznek*.)

A legfontosabb oka e változásnak az, hogy a könyvtár két alappillére mozdult el. A gyűjtemény értékét az elmúlt néhány ezer évben az határozta meg, ha ott és azon a helyen, időt és pénzt, szaktudást nem kímélve összegyűjtésre került egy kataszter dokumentum, aminek egyfajta „cimaelia” (most könyvtári

kincsek értelemben) értéke volt. Vagyis azok a dokumentumok és az a gyűjtemény, abban az összetételben csak ott és azon a helyen volt elérhető. Ez a hely nevezetes volt erről, ebbe az intézménybe ezért volt értelme eljutni. Gondoljuk el, mindez a hálózatban és a digitalizálás korában hogyan fest? A könyvtárak az internet kezdeteitől ennek a nagyszerű találmánynak élharcosai voltak, kezdetben − talán azt is mondhatnánk − legnagyobb információ hordozói és terjesztői is. Amint a könyvtári tartalmak digitalizálásra, és hálózat által elérhető állapotba kerülnek, ez az előző − talán háromezer éves − paradigma egy csapásra széttöredezik. Mindebből persze következhetne, ahogy talán Al Gore gondolhatta anno, hogy a könyvtárak szerepe a jövőben csekély lesz, de valószínűleg ennek az ellenkezője is bekövetkezhet: hiszen az a tudás, tapasztalat, ami az információk klaszterálásban (osztályozásában), a metainformációk előállításában, a visszakeresés, adatábrázolás területén rendelkezésre áll, sokkal értékesebbé válik, mint eddig bármikor. A számítógépes írásbeliség tudásának terjesztéséről, annak műhelyeiről és iskoláiról nem is beszélve.

Az eltűnő internet

A nyilvános hozzáférésű weboldalakon megjelenő információ és tudás az oktatásban, a kutatásban és a nemzeti emlékezet szempontjából is hasonló fontosságúvá vált, mint ezek hagyományos, papíron közzétett formái. A könyvben, folyóiratban és egyéb kiadványokban levő ismeret a könyvtárakban hosszú ideig (akár évszázadokig is) megmarad: kikereshető, megismerhető, idézhető. Viszont a világhálós oldalak jelenleg bármelyik pillanatban eltűnhetnek vagy megváltozhat a tartalmuk. Az online források változékonysága megnehezíti beépülésüket a tudományos és az oktatási tevékenységbe, hiszen mindkét területen fontos, hogy a források évtizedekig biztosan elérhetők maradjanak és lehessen rájuk hivatkozni.

Talán azt, hogy miért fontos a digitális kultúra megőrzése, ma már nem kell nagyon magyarázni. Mindnyájan napi élményként éljük meg, hogy mennyire meghatározó lett az utóbbi pár évtizedben a világhálózat, az internet. Tudjuk, hogy mennyi minden már csak ott érhető el; és látjuk, érezzük azt is, hogy milyen óriási tempóban növekszik a világ és az egyes nemzeti kultúrák világhálós „tartalomipari termése" – és azt is látjuk, hogy mindez rohamosan pusztul is. Nem pusztán arról van szó, hogy egy-egy rávezető (link) elvész, egy idő után nem vezet sehová, hanem egész világhálós oldalak, sőt honlapok ezrei tűnnek el nyomtalanul egyik napról a másikra, mintha a nagy „digitális Moloch" felzabálná gyermekeit, szinte ugyanolyan tempóban, ahogy megszülettek.

Másrészt az is igaz, hogy a digitális világ jelentős részének napi „megsemmisülése" – úgy látszik – ma még nem, vagy kevéssé lépi át az ingerküszöbünket, veszélyérzetünket. Emlékezhetünk rá, ha a rossz tárolási körülmények

miatt meg kellett semmisíteni a Nemzeti Könyvtár egyik tartalékolt kisnyomtatvány-gyűjteményi részét, vagy valahol csőtörés miatt eláztak régi folyóiratok, az milyen kemény kritikai visszhangot váltott ki a médiában. A digitális anyagok eltűnése, noha ez mindennapos eset, jóval kisebb hatást kelt, megmentésüket és megőrzésüket senki nem érzi feladatának. Mint közösség néha érthetetlenül bár, de észre sem vesszük a hiányt. Nyargalunk más tartalmakra. Pontosabban szólva: nálunk nem, mert a világ más részein már elég sok munkát elvégeztek ezen a téren, és – bár a feladat kétségtelenül nagyon nehéz – vannak már biztató eredményeik is, sőt ilyetén szolgáltatások is elindultak.

Zajlik a jelen

A globalizált világban és a mindenhová elérő hálózatban ezek a problémák szinte egyszerre keletkeznek és fejtik ki hatásukat. Magyarország a kilencvenes évek elején hozott jó döntések hatására (IFF program és társai) a saját általános fejlettségi szintjéhez képest jó, sőt néha kiváló pozícióból lett e változások részese, néha cselekvő alakítója is. Ma is elmondható, hogy a társadalmi-gazdasági fejlődési szintünkhöz képest ez a terület eléggé fejlett és legalább a lehetőségek terén kompatibilis a fejlett országokkal. (Ez nagyjából 2000 óta van így.)

Sajnos ezt a békésnek és gyorsan fejlődőnek tűnő képet mainapság beárnyékolja az a hirtelen jött kormányzati döntés, miszerint a hazai internethálózat és -kultúra zászlóshajóját, a *Nemzeti Információs Infrastruktúra Intézet*et mai formájában megszüntetik. A tervek arról szólnak, hogy a feladatok és a szervezet egy része beépül valamelyik minisztériumba, más feladatokról és szolgáltatásokról − gyaníthatóan − még egyáltalán nincs is döntés. (Ezen írásnak nem lehet feladata az ilyetén átalakítás veszedelmesnek tűnő hordalékát taglalni, de hálózatos körökben konszenzus van és volt akörül, hogy a magyar akadémiai gerinchálózat, a HBONE és a rajta folyó szolgáltatások biztonsága, színvonala stb. tényleg világszínvonalú. Ezért az aggodalom egyaránt szól a tudásmegosztás, tudományos kommunikáció és a hálózati kutatások fejlett terepéről, és arról is, hogy ha az a követni való minta és *leading edge-szemlélet,* szakmai vezető szerep és inspiráció megszűnik, vagy megcsonkul, mindez hogyan hat majd az egész hazai internet fejlődésére, sorsára?)[3]

A kihívás

Be kell vallanunk, 1996-ban még nem sejtettük, hogy az, amit érdekességként taglalunk, a „világháló jelenség", ennyire generálisan átalakítja majd világunkat. Vannak kutatók, akik a tűz és kerék felsorolásával kezdődő lista egyik fontos

[3] Ezen átalakítási terv most körvonalazódik, az eddigi jelek és információmorzsák mindenesetre azt mutatják, a fenti aggodalom sajnos nem alaptalan.

elemeként emlegetik máris mindezt. A „nagy ötlet”, amelyik kezdetben csak egy − elsősorban katonai − kommunikációs megoldásnak tűnt, a tudományos kommunikáció és tudáselosztás eszköze lett, majd a szórakozás, szórakoztatás megaszíntere. Innen pedig rövid úton eljutott oda, hogy globális információs rendszerként, amolyan megvalósult XANADU-ként, az egész emberiségre kiterjedő infrastruktúra és szolgáltatáshalmazzá váljon.

Milyen ma az összkép, kicsit távolabb lépve? Az mindenesetre elmondható, hogy ennek a minden és mindnyájunk sorsára mélyen és feltehetőleg igen hosszan kiható „projekt” irányítóinak, résztvevőinek a felelőssége hallatlanul nagy. A „digitális ökoszisztémánk” és annak hatásai a környezetihez hasonló teherrel nehezednek ránk, s hasonló lehetőségeket is rejtenek. A hálózat és az informatikai eszközeinek változása a rendszert igen erősen dinamizálja, minden állandó változásban van, a fejlődés szinte alig követhető, maga a médium pedig kétségkívül „határtalan”. Nem kevés kihívás ez kormányzatoknak, kutatóknak, tanároknak és iskoláknak és a mindennapok emberének sem, hogy az elképzelhető legoptimálisabb eredményt hozza/hozzák ki az elképesztő lehetőségekből és megakadályozzák, leküzdjék nem kevéssé veszélyes mellékhatásait.

James P. Niessen

Történészek az interneten – húsz évvel később

1996-ban történelmi és idegen nyelvi könyvtáros voltam a *Texas Tech University*-n a Texas állambeli Lubbockban. Két évvel korábban, még a *University of Texas at Austin* könyvtár szakán tanulva felfedeztem a történészek új internetes szervezetét, a H-Net-et, és ott az egyik levelezési lista – a Kelet-európai történelem: HABSBURG csoport – önkéntes szerkesztője lettem. Akkor ez az addigi történelemprofesszori munkám és az új könyvtárosi pozícióm ideális kombinációjának tűnt. Ugyanabban az évben egy magyarországi utamon bejártam az innovatív szegedi egyetemi könyvtárat Kokas Károllyal, az internetes tevékenységéről ismert könyvtárossal. Amikor a *Debreceni Szemle* c. szakfolyóirat szerkesztője felkérte őt, hogy legyen résztvevője az internetről folytatott eszmecseréjüknek, ő engem is a résztvevők közé ajánlott.

A *Heti Világgazdaság* című lapban vita folyt arról, hogy kívánatos-e az internet üzletesítése. Ahelyett, hogy ebbe a vitába közvetlenül bekapcsolódtam volna, úgy döntöttem, hogy megmutatom az internet hasznát a történészek számára. Ezt a címet választottam: "*A történészek az interneten, vagy: Hogyan lesz egy történész Cybernaut (kibernauta)*" Igen, azokban az ősi időkben a „cybernaut" már divatos kifejezés volt!

A történészek szkepticizmusa az internet vonatkozásában azon alapszik, hogy a diszciplína a hiteles, megváltoztathatatlan dokumentumokon alapszik, miközben az internet folyamatosan változik. A könyvtári költségvetések alig képesek lépést tartani e könyv-központú tudomány monografikus kiadványainak szaporodásával. Meg akartam mutatni az internet értékét az információk megosztásában, főleg a könyvtárközi kölcsönzésben, megjegyezve, hogy az OCLC (*Online Computer Library Center*) adatbázis lenyűgöző számú, *30 millió rekordot* tartalmaz. Most, újból szembesülve ezzel a számmal, elírást gyanítottam, de ez volt a valós szám 1996-ban, szemben a 2016-os *361 millióval*. A tudományos kommunikáció válsága, ami 1996-ban kiemelkedő téma volt, természetesen továbbra is napjaink alapvető problémája.

A könyvtárközi kölcsönzés volumene napjainkban összehasonlíthatatlanul nagyobb, mint akkor volt, de a tendencia már abban az időben is egyre inkább nyilvánvalóvá vált, mert elindult a támogatók által kezdeményezett könyvtárközi kölcsönzés a *WorldCat* rekordokból, melyet a *Texas Tech* az elsők között alkalmazott. Mára a történészek teljesen integrálták kutatási gyakorlatukba a nyomta-

tott könyvek és folyóiratok megosztott nemzeti gyűjteményét. Mindannyian érezzük az internet elüzletesedésének következményeit, és a profit alapú folyóiratok és adatbázisok árszerkezetének hatását a könyvtári költségvetésekre. Ezt a hatást úgy fogalmaznám: a gyűjtemények körében továbbra is drasztikuson csökken a könyvekre szánt hányad, és fordítva: növekszik a folyóiratokra és adatbázisokra fordított rész.

A H-Net 1996-ban látványos növekedést mutatott fel. 1993-as születésétől kezdve – három lista és 500 tag – mindössze három év alatt 1996-ban már 51 listánál tartott (ma a H-Net a *list* helyett a „hálózat" [*network*] kifejezést preferálja), 43.000 taggal 68 országból. A tagok kutatásra vonatkozó kérdéseket, pedagógiai tapasztalatokat és híreket posztoltak, miközben lista moderátorok vagy szerkesztők feleltek a megfelelőségi sztenderdek betartásáért. A H-Net szerkesztők elkezdtek megbízást adni könyv-recenziókra, amiért a kiadóktól review-példányokat kaptak, mert felismerték, hogy ezek a szakmai értékelések segítik új kiadványaik gyorsabb forgalmát. Az *American Historical Association* (AHA) némi izgalommal tekintett a H-Netre, mert a vezető folyóiratukban publikált évi ezres nagyságrendű recenzió legalább olyan vonzó volt olvasóközönségüknek, mint maguk a cikkek. Már 1996-ban azt jósoltam – kiderült, helyesen –, hogy a H-Net hamarosan eléri az *American Historical Review*-ban közreadott szemlék éves volumenét. Már terjesztették is ezeket a szemléket a szabadon hozzáférhető e-mail listákon és archiválták a nyílt World Wide Web-en, szemben a fizetéses alapon terjesztett folyóiratokkal.

A H-Net nem vált üzletté, de növekedése következtében szervezési és pénzügyi kihívásokkal kellett szembenéznie. Az eredeti gazda-intézmény, a *University of Illinois at Chicago*, képtelen volt ellátni az egyre növekvő számítógépes hálózati feladatokat, és így a H-Net elfogadta a *Michigan State University* felajánlását, hogy költözzön Michiganbe. Ez a lépés már 1996-ig lehetővé tette egy erőteljesebb műszaki infrastruktúra kiépítését az USA egyik legnagyobb list-szerverével és egy olyan hivatalt, mely képes volt a szemle-példányok fogadására és azok továbbküldésére a recenzorokhoz. Ez az intézményes költözés és a kapcsolódó vezetői kihívások az 1997-es belső választások során válságot okoztak a H-Net demokratikus irányítású szervezetében. A kemény választási harcok eredményeként, melyről a *Chronicle of Higher Education* tudósított, én a H-Net vezető testületének tagja és a recenziós tevékenység koordinátora lettem. A H-Net – review (szemle) politikája eredményeként – az egyik legnagyobb közvetlenül hozzáférhető kiadó lett. Kezdeményeztem a kutatási és publikációs H-Net alelnöki hivatal létrehozását és azt néhány évig vezettem. Ebben a minőségben egyike lettem 2002-ben a *Budapest Open Access Initiative* első aláíróinak. Ugyanakkor javasoltam, és bevezettük a *Creative Commons* licenc alkalmazását a H-Net Reviews számára. A H-Net egy panelt szervezett az *Open Access*-ről az AHA éves közgyűlésén, ahol úgy tűnt, az AHA védekező pozícióba került. A H-

Netnek ugyanakkor további támogatásra volt szüksége, mert maga a *Michigan State University* kevesebb állami támogatást élvezett és kénytelen volt csökkenteni hozzájárulását a H-Net költségvetéséhez. Ezért H-Net saját adománygyűjtő (*fundraising*) kampányt indított, továbbá díjat kezdett szedni a megjelentetett álláshirdetésekért. De szakmai tartalma továbbra is szabadon hozzáférhető maradt.

A HABSBURG lista egy nem-szerkesztett listaként jött létre a *Purdue University* bitnet szerverén 1991-ben. Mivel a H-Net egy korszerűsített műszaki és személyi infrastruktúrát ígért, az alapító, Charles Ingrao, és én hoztuk be a listát a H-netbe 1994-ben, ötven egynéhány taggal. 1996-ban 389 lista tag volt. Hála azoknak a kapcsolatoknak, melyeket kiépítettem a kiadókkal az Egyesült Államokban és Európában, a kilencvenes évek második felében a beáramló szemle-példányokból hetente egy szétküldhető review-t szerveztem és szerkesztettem. Magyar vonatkozású könyveket is ismertettünk, online fórumokat szerveztünk róluk, például Szarka László *Szlovák nemzeti fejlődés—magyar nemzetiségi politika 1867-1918* című könyvéről: https://www.h-net.org/reviews/showrev.php?id=428. Én szkenneltem az első néhány forrás szövegét a HABSBURG honlap forrás-gyüjteménye számára és elindítottam a szakterületünk kurzusleírásainak növekvő gyűjteményét. Mostanra pedig hatalmasan megnövekedett a szabad interneten elérhető források mennyisége, ezek kiaknázása hozzátartozik a történelmi kutatás rutinjához. A történészek kutatásaiban ugyanakkor lényeges elem a forrásanyagok terjesztésének piacosodása is. Ez olyan mértéket ölt, hogy a történész könyvtárosok nagyobb valószínűséggel értesülnek kölcsönzőiktől teljes szövegű adatbázisok szükségességéről (melyek nem érhetők el könyvtárközi kölcsönzés révén), mint magukról a könyvekről – éppen ebben a könyv-központú diszciplínában.

A H-Net és a HABSBURG továbbra is növekednek. A teljes szervezet ma 185 hálózattal és 175.342 egyedi taggal büszkélkedhet, a HABSBURG-nak 1.648 tagja van. A műszaki infrastruktúra az elmúlt években átalakult, az összekapcsolt weboldalak moderált listáinak gyűjteményéből egy ún. H-Net Commons platformmá vált, az üzenetek kevésbé e-mailhez kötöttek, jobbára web-alapon mennek, ami képes befogadni többféle karakter-készletet, képeket, blogokat, a twittert és RSS hírcsatornákat. A H-Net Commons web-központú természete a történészek számára lehetővé teszi, hogy e-mail postaládájuk ne legyen minden nap tele kollégáktól jövő üzenetekkel, és sokan élnek e lehetőséggel. A H-Net továbbra is évente közel ezer szemlét biztosít és kezel, ezt mindet (40.715) archiválja, és szabadon hozzáférhetővé teszi a http://www.h-net.org/reviews/home.php internet oldalon.

Az internet, és kevésbé közvetlenül a H-Net hatása a történészekre tükröződik abban is, ahogy ma az AHA közeledik az internetes média felé. Folyóiratuk könyvismertetései még egy fizetős fal mögött állnak, de cikkei szabadon

hozzáférhetők az interneten, miként az egyesület hírlevelei is. Az egyesületnek van egy társadalmi hálózatokkal foglalkozó munkatársa, aki a hírlevélben beszámol a tagok éves közgyűlés alatt folytatott „csipogtatásáról" (tweeting).

Erre a húsz évre visszatekinteni könnyű és örömteli feladat volt. De húsz évre előre tekinteni, nos, ez nem ajánlatos. Ha mégis: bizonyosnak tartom, hogy a történészek kommunikációja továbbra is alkalmazkodni fog a legújabb médiákhoz. Szükség lesz még könyvtárakra és levéltárakra, miközben az információtárolók újabb és újabb médiákra kerülnek, de nem mondanak le a régiekről sem.

A szerző korábbi írása ebben a témában:
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0ahUKEwj7pO_G4bvMAhXD8x4KHbF_DQgQFgg1MAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.h-net.org%2Fhnetat20%2FJamesNiessen.pdf&usg=AFQjCNEwV2y_EKBcvfskiKKZF_47eQVQ6g&sig2=yV8ykzcqE0Papz6Wn5rj1A&bvm=bv.121070826,d.dmo&cad=rja

Interjú a szerzővel a H-Net Reviews korai történetéről:
https://networks.h-net.org/node/19384/discussions/116616/ann-early-history-habsburg-network-interview-jim-niessen

Oláh Szabolcs

Újságírás a digitális gazdaságban – 2016

Az Arthur L. Carter Institute (New York University) válogatott mesterszakos hallgatói és médiapartnerei (New York Times, ProPublica, The Guardian, The Wall Street Journal, Fast Company, Mashable.com) együttműködésében 2009 óta zajlik a *Studio 20: Digital First* program.[1] Fókuszában a hírszerkesztőségek megújítása áll: az újságírás adaptációja a digitális gazdasághoz. A projekt az újságírás számára keres innovációs lehetőségeket az internetben, ebben a multimediális, interaktív, folyton átalakuló platformban, aminek a legújabb kiterjesztése napjainkban a mobil eszközök térnyerésével megy végbe. A *News Literacy 2016* projekt pedig abban segíti a hallgatókat, hogy megértsék azokat a gazdasági és technológiai erőket, amelyek átformálják a médiaipart, a médiavállalatok üzleti modelljeit és tartalompolitikáját, a szerkesztőségek munkaszervezését, az újságírók hírgyártó módszereit.

Ezek az erők lényegükben változtatják meg a hírgyártás ökoszisztémáját az utóbbi években.[2] 2012-ben a hírfogyasztás a mobil eszközök irányába mozdult el. Drámai a változás a hírek megjelentetésében: a tartalomgyártó médiacégek 2015-re egyenlőtlen versenybe kényszerültek az instant tartalommegosztó technológiai platformokkal. A médiavállalatok, kiadók elvesztik az ellenőrzést saját tartalmaik disztribúciója fölött. A hírgyártás gazdaságtana a fizetős model-

---

[1] http://journalism.nyu.edu/graduate/programs/studio-20-digital-first/ és http://projects.nyujournalism.org/newsliteracy2016/about/ (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

[2] Dolgozatom távolról kapcsolódik a Debreceni Szemle 1996-os 2. számához, ott Zimányi Magdolna, Kokas Károly és James P. Niessen fejtette ki véleményét az internet társadalmi használatának egy-egy vetületéről. A web éppen akkor lépett ki a kutatóintézetek világából, kelt önálló életre, vált tömegessé. A multimédia elemekkel operáló HTML nyelv és a könnyen kezelhető grafikus integrált felület irányába akkor indult meg a fejlesztés. A képernyők (televízió, asztali számítógép, mobil) harcáról akkor még szó sem volt. Ma, 20 évvel később technológiai óriások élnek abból, hogy pénzzé alakítják a nyílt, szabadon áramló webes információt. A digitális médiát a mobil uralja. Zimányi Magdolna helyzetértékelése (*Az Internet a magyar sajtó tükrében*, 274–281.) egybehangzik azzal, amit 2016-os visszatekintésében az első hazai online hírportál (Internetto, 1995) egyik alapítója, Uj Péter mond: a hazai – akkor még értelemszerűen – nyomtatott média szerkesztőségei nem tekintettek komoly platformként az internetre. *„Soha nem voltunk része az újságírói szakmának”*. TÓFALVY Tamás beszélget Uj Péterrel, 2016. 03. 21. http://www.mediatortenet.hu/2016/03/21/ujpeter/ (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

lek felé tolódik el. Az online hírgyártás a múlt évezred végén az ingyenesség téveszméjéből indult ki (az eleve fizetős kivételek ma is fenntarthatóan működnek), ezért a médiavállalatok digitális divíziói és az online szerkesztőségek – emancipálódva a print ágazatok és szerkesztőségek mellett – már a 2000-es évek elejétől keresik a fenntartható üzleti modelleket. Kockázati befektetésekből és tisztán digitális hirdetésekből nem lehet megélni, az online média bevétel növekedése a tranzakciós források megerősödésétől várható; itthon gyakori, hogy a politika is beszáll webes híroldalak finanszírozásába. A tartalompiaci versenyben az előrelátó médiavállalatok a hírgyártás mellett egyre többet törődnek az információ személyre szabásával, komplex termékké és felhasználói élménnyé alakításával, hogy élénkítsék a fizetési hajlandóságot. A szerkesztőségi munkaszervezés tartalommenedzselő rendszerre áll át: az újságírót mérnökök, dizájnerek és közösségi média menedzserek támogatják. Átalakul a tartalomkeresés is: a hírgyártását eddig is automatizálták algoritmusok, de most algoritmus támogatja a nagy adattömegekben megbújó információk és új „sztorik" bányászatát is. A hírfogyasztók szerepe is átalakul: akik korábban a közönséget alkották, most újságírói tevékenységformákat gyakorolhatnak, hozzájárulhatnak az információ gyűjtéséhez, kiértékeléséhez és megosztásához. Az újságírói hivatás átértelmeződik: a weben az újságíró immár nem egyedül diszponál az információ fölött, meg kell tanulnia, hogyan bánjon a nethasználók élénk dokumentálási és megosztási kedvével. Miközben kiszervezi az információ aggregálását, új hivatástudatot talál a digitális szakértelemben: ő ért legjobban a háttérösszefüggések feltárásához, s a szerkesztőségi tartalommenedzselő rendszer őt segíti abban, hogy az információt, a sztorit a legoptimálisabb tartalmi és dizájn környezetben ossza meg a webes platformokon.

A hírfogyasztás a mobil irányába mozdul

Az okostelefon és a táblagép megváltoztatja a hírhez jutás módját: a trend 2012 óta egyenletesen erősödik. A mobil új médium, nem csupán egy kisebb képernyő: a térbeli és kontextuális kommunikáció új formátuma is. A felhasználónak bensőséges és személyes viszonya van a mobiljával. A Pew Research Center *comScore* adatokon végzett elemzése szerint (*State of the News Media 2015*) az Egyesült Államokban az 50 vezető digitális híroldalból 39 esetében a weboldalon vagy a társított applikáción több forgalom keletkezett mobil eszközökről, mint asztali gépekről vagy laptopokról.[3] Ugyanakkor az oldalt nem mobilról látogatók hosszabb időt töltenek az oldalon, mint a mobilt használók. Figyelemre méltó, hogy a médiacégeknek sikerült 10 híroldalt úgy optimalizálni mobilra, hogy tartósabb felhasználói élményt nyújtanak, mint asztali gépről elérve őket. A

[3] http://www.journalism.org/files/2015/04/FINAL-STATE-OF-THE-NEWS-MEDIA1.pdf (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

legfontosabb összefüggés, hogy egy átlag amerikai minden órában, amit mobilozással tölt, csak hét percig van felkapcsolódva valamelyik netböngészőre (*mobil web*), jóval több ideig használ digitális applikációt (*mobil app*).[4] A mobil applikáció a webes kereső számára zárt kapszula, a hirdetések kevésbé találják meg, de a felhasználót a médiacégek tartalmainál tudja tartani huzamosan. Az applikáció online használatakor friss hírekkel (és a kapcsolódó hirdetésekkel) célozhatja meg a tartalomszolgáltató (és a hirdető) a felhasználót. Viszont a médiacég számíthat arra is, hogy a hosszabb háttéranyagokat offline üzemmódban, az applikációba lementve szeretjük olvasni: ha tehát a tartalomkínálatban rendszeresen van ilyen, akkor oda lehet szokatni az olvasót a hírportálhoz. Általában az app előnye, hogy gyors, reszponzív, hozzáfér az alacsony szintű funkciókhoz (kamera, mikrofon, Bluetooth), a felhasználókat push értesítésekkel aktiválja. Ez fontos, amikor sok médiatartalom létrehozása és megosztása a web 2.0 közösségi internetes szolgáltatásaival történik.

Nemcsak a mobil web és a mobil app küzdelmét befolyásolja, hanem a technológiai platformok és a médiacégek partnerségi viszonyára is rányomja a bélyegét, hogy a Facebook mobil applikációja olyan sok tartalmat gyűjt össze, hogy sokan ki sem lépnek belőle (ezt használják webes keresés helyett), ráadásul tartalomgyűjtő létére elég jó elérést nyújt a hirdetéseknek is.

A kiadók elvesztik az ellenőrzést tartalmaik megosztása fölött

A mobil eszközökön lassú a web. A Facebook, a Google, az Apple megoldásokat fejleszt a statikus tartalom, például éppen a híroldalak kiszolgálására. Új megoldásokat kínálnak, hogy ellenőrzésük alatt tartsák, a maguk számára jövedelmezővé tegyék a médiakörnyezet átalakítását. A médiacégek pedig kénytelenek használni a tech-cégek fejlesztéseit, ha nem akarják, hogy a felhasználók elpártoljanak a tartalmaiktól a gyenge felhasználói élmény miatt. A Facebook 2015 októberében elindította Instant Articles (azonnali cikkek) szolgáltatását (előbb csak iPhone, 2016-tól más mobil eszközökön is): ez a mobilra kifejlesztett tartalmi formátum magán a Facebookon tölti be a hírportálok vele megosz-

[4] A befektetők dilemmája, hogy a mobil web vagy a mobilos applikáció fejlesztése felé megy-e a világ. A Google a mobil web fejlesztésében érdekelt, keresőtechnológiája és webes hirdetései adják bevétele túlnyomó részét. A hirdetőknek is a mobil web garantálja a legszélesebb körű elérést, a kis hírportáloknak pedig azért kedvező, mert olcsóbb, mint egy app. Lásd: GÁLFFY Csaba, OROSZ Gábor, *Mobil web vagy natív app – lehet mindkettő?* HWSW Online Informatikai Hírmagazin, 2016. január 14. http://www.hwsw.hu/hirek/55033/nativ-mobile-web-fejlesztes-app-amp-service-worker.html (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

tott cikkeit.[5] Az újításon nyer a felhasználó, mert gyorsabban és kényelmesebben juthat a tartalomhoz, nyer a Facebook, mert a tartalom fogyasztása közben a felhasználó nem hagyja el a platformot, így az ezen megjelenő hirdetéseket látja. Kérdés, hogy jó-e a kiadóknak, újságíróknak, hogy a tartalmaik a kiadó szervere helyett a Facebook gyorsító tárazó szervereiről töltődnek be.[6] Azaz a felhasználó nem lép ki a Facebook applikációjából vagy weboldaláról, nem lép át a tartalom eredeti tulajdonosának, a médiacégnek az oldalára, nem látja a tartalom mellé ott társított hirdetéseket.[7] Ráadásul a saját dizájnról, tipográfiáról, egyedi tördelésről is le kell mondania a kiadónak. A gyorsabb web ígérete üzletileg a tartalmat kiszolgáló platform pozícióját erősíti, vagy platformsemlegességet idéz elő. Akárhogyan is, megváltozik a tartalom „birtoklása" és a hirdetésekből való részesedés aránya is. Egy idő múlva a Facebook tűnik majd a hiteles hírforrásnak, és a médiacégek csak a beszállítóinak.[8]

---

[5] Az Apple News applikációja, a Google Accelerated Mobile Pages tartalommegosztó eszköze, a SnapChat Discover és a Twitter Moments tartalompublikálási megoldása kiszolgálják és prezentálják azt, amit korábban a médiacégek. Ezek a platformok sokkal nagyobbak, mint a hírgyártó cégek, mérnöki fejlesztési képességeik sokkal fölényesebbek, a hírek csak egy kis része a tevékenységüknek. Értékes, de veszélyes partnerek. „Általános trend, hogy más csetelős appokhoz hasonlóan a Snapchat is túlnyúlik az üzenetküldésen, és sokoldalú platformmá bővül. A Facebook Instant Cikkeihez hasonlóan a Snapchat is a híreket akarja bekebelezni, de kevésbé agresszívan, nem kizárólagos elosztóként". Lásd: BOLCSÓ Dániel, *A Snapchat a hírfogyasztás kapudrogja*, Média 2.0 Blog, 2015. 10. 29.http://media20.blog.hu/2015/10/29/a_snapchat_a_hirfogyasztas_kapudrogja (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

[6] Az Instant cikkek az eredeti weboldalról RSS feeden szerzik be a tartalmat, ezt formázza és jeleníti meg a rendszer. TÖLGYES László, *A reformáció éve. Közösségimédia-trendek 2016-ban*, IT-Business, 2016. 03. 04. http://www.itbusiness.hu/Fooldal/hirek/Technology/A_reformacio_eve.html

[7] A Facebook a fejlesztésnél figyelembe vette, hogy a médiacégek és a hirdetők számára fontos mérőkódok is beépíthetők legyenek; a Gemius hivatalos mérőkódja is leköveti és értelmezni tudja a napi felhasználókat Él a remény, hogy a közösségi oldalon posztolt tartalmak hirdetéseivel ugyanakkora bevételt tudnak elérni a médiacégek, mintha a saját mobil oldalukon jelenítették volna meg a tartalmat, mellette pedig a hirdetéseket látogatásszám (page view) alapján adták volna el. SZALAY Dániel, *Napokon belül teljesen megváltozik a mobilos médiafogyasztás*, Hir24.hu, 2016. 02. 22. http://24.hu/media/2016/02/22/napokon-belul-teljesen-megvaltozik-a-mobilos-mediafogyasztas/ (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

[8] HEGYESHALMI Richárd, *A Facebook kitette a stukkert az asztalra*, Index.hu, 2015.05.26. http://index.hu/tech/2015/05/26/a_facebook_kitette_a_stukkert_az_asztalra/ (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

A digitális újságírás keresi az üzleti modelljét

Mindig is a nyomtatott (print) médiának volt a legerősebb üzleti modellje: a fogyasztótól (lapvásárlás, előfizetés) és a hirdetési piacról is jön bevétel. A csökkenő példányszám ugyan rémisztően hat, de ezt nem szabad összetéveszteni a bevétel csökkenésével (a bevételben a példányszám és a darabár együtt játszik szerepet, így a médiavállalatok áremeléssel vagy hozzácsomagolt termékek eladásával kompenzálhatnak). A digitális médiumok általános problémája, hogy csak hirdetésértékesítésből nem lehet fenntartani őket. A fizetőkapus modell bevezetése azonban csak magas vásárlóerővel rendelkező, szabálykövető országokban működik jól, a hazainál sokkal nagyobb lélekszámú piacokon: a NYTimes.com több pénzt szed be előfizetésből, mint hirdetésből. A hazai hírportálok az ingyenességhez szoktatták hozzá a közönséget. Az Internetto (1995) ezt azért tehette meg, mert a PC World magazin magyar változatát megjelentető IDG lapkiadó és médiaszolgáltató vállalat finanszírozását élvezte, az Origo (1998) mögött pedig kezdettől ott állt a tőkeerős Matáv (majd a Telekom addig, amíg – jellemzően – éppen profiltisztításra hivatkozva 2014-ben el nem adta). Az Index (1999) mindaddig veszteséges volt, amíg 2003-ban a Wallis fókuszált üzleti tervhez nem kötötte a hirdetésértékesítését, 2007-től pedig a Közép-Európai Média és Kiadó Zrt. (CEMP) széles portfóliójának lett a része, melyben sok tranzakciós termék van: e-kereskedelmi portál (Bookline.hu), utazási portál (C-travel.hu), internetes nyelvtanulási portál (eNyelviskola.hu), InfoRádió.

Az online szabadidő- és életmódmagazinok, gasztronómiai oldalak, női magazinok, sportoldalak, autós magazinok és a bulvár témájú portálok ingyenességét itthon két irányból is lehetett biztosítani.[9] Egyfelől olyan nagy médiavállalatok portfóliójába tartoznak, melyek a nem digitális területeken változatos bevételi forrásokkal rendelkeznek (print média, könyvkiadás, konferencia- és eseményszervezés, az egyes lapokhoz kötődő termékértékesítés, márkakiadványok készítése). Ajánlatos, hogy nem médiatartalmat értékesítő digitális termék is legyen a portfólióban: 2015-ben a Ringier Axel Springer Media AG ezért vásárolta meg a Profession.hu álláskereső portált, a globális Axel Springer pedig a Business Intelligence fizetős üzleti információs szolgáltatást. Másfelől körülbelül 2006-tól fokozatosan nőtt a digitális üzletág forgalma az online divíziót is építő hazai médiavállalatokban, 2012-től erősödött a hazai digitális hirdetési piac

[9] Az online híroldalakról és magazinokról, gazdasági, pénzügyi portálokról, a napi- és hetilapok digitális kivezetéseiről, a hírszolgáltatókra települő hírkeresőkről átfogó képet ad kutatásuk szempontjaival SZAKADÁT István, *A magyar online és digitális médiatörténet kutatásának fő szempontjai*, MODEM, 2016. 02. 25. http://www.mediatortenet.hu/2016/02/25/szakadat-istvan-a-magyar-online-es-digitalis-mediatotenet-kutatasanak-fo-szempontjai/ (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

is, 2015-ben pedig már Magyarországon is a digitális lett a reklámpiac legnagyobb szelete.[10]

A digitális média leghatékonyabb működési módját keresve volt már próbálkozás a média és különféle szolgáltatások házasítására, fizetős kapura, a nyomtatott és a digitális média szimbiózisára, profi-amatőr együttműködésre, kiszervezett szerkesztőségekre. Kísérleteznek hírek mögé néző, elemző, időszaki kiadvánnyal, klasszikus adományozással („donate" gomb a portálon), klubrendszerrel (komoly értéket adni a belépőknek), márkázott tartalom készítésével harmadik félnek, eseményszervezéssel, fizetős mobil applikációkkal, tanácsadással. A 444.hu újabban natív hirdetéssel is próbálkozik: az újságíró maga segít a hirdetőinek szerkesztőségi tartalomba integrálni a márkázott tartalmat. Korábban elképzelhetetlen lett volna a válaszfal lebontása az *editorial* és az *advertorial* tartalmak között; ez új kreativitást igényel az újságírótól (például a MasterCard Priceless Specials kedvezményprogramjához a hírportál az Umbrella kreatív ügynökséggel összefogva próbált olyan reklámtartalmat fejleszteni, amely virálissá tud válni).[11] A fizetett, a saját és a szerzett média közötti határok összemosása új szakértelmet kíván, új technológiákat hív életre, partnerségeket teremt: az új megoldások keresésében élen jár a Business Insider, az Atlantic Media, a Gawker, a Forbes, a Mashable és a BuzzFeed.

A bevételszerzés kényszere olykor az újságírás demokratikus ellenőrző funkciójával ellentétes, etikátlan, vállalhatatlan fejleményekhez is vezet. A politika közpénzzel támogat magántulajdonú kiadót, a függő viszonyba bonyolódott médiavállalat pedig cserébe egyoldalúan jeleníti meg a politikai formáció üzeneteit. A Faktor hírportál üzleti modellje például abból állt, hogy állami pénzből sok forgalmat vásárolt a Hírkereső híraggregátortól, majd címlapon népszerűsítette a kormányzat tevékenységét.[12] A VS.hu újságírói közül pedig sokan felmondtak a hírportálnak, mert kiderült, hogy a tulajdonos New Wave Production médiacég félmilliárd forintot nyert el jegybanki alapítványoktól nem egészen tisztázott körülmények között.[13] Bátorfy Attila nyolcvanezer közbeszerzési és

---

[10] *194,37 milliárd forint a 2015-ös reklámköltés*, Médiapiac.com, 2016. 03. 02. https://www.mediapiac.com/marketing/194-37-milliard-forint-a-2015-os-reklamkoltes/112492/ (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

[11] Lásd http://444.hu/2016/04/13/annyira-szerette-a-kollegajat-hogy-disneylandet-varazsolt-neki-budapestbol-siras (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

[12] ERDÉLYI Péter, *Ezért ömlik a közpénz a VS kiadójához*, 2016. 04. 23. http://444.hu/2016/04/23/ezert-omlik-a-kozpenz-a-vs-kiadojahoz (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

[13] FÖLDI Bence, *Volt TV2-s lett a főszerkesztő az Origónál*, Magyar Nemzet Online, 2016. március 17. http://mno.hu/media/volt-tv2-s-lett-a-foszerkeszto-az-origonal-1333422 (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

reklámozási adat elemzésével mutatta be, hogyan alakultak a kommunikációs tárgyú közbeszerzések, hogyan osztotta el az állami szektor a hirdetési pénzeit 2010 és 2014 között.[14]

Váltás tartalomról szerkesztőségi termékre

A technológiai cégek felülmúlhatatlanok abban, hogy olyan termékeket fejlesztenek, melyek eltalálják, sőt generálják a felhasználóik igényeit. Lemaradnak a tartalompiacon a médiavállalkozások, ha nem teszik ugyanezt. Egyre több digitális olvasó hajlandó fizetni a minőségi tartalomért és felhasználói élményért, ehhez kifinomult újságírói termékre van szükség. Dizájn, technológia, szerkesztőségi stratégia, üzleti modell és termékmenedzsment kombinációja nélkül ma már aligha vált ki a termék felhasználói élményt.[15]

A NYTimes.com 2013-as átalakítása a felhasználói élményt célozta meg, a *social application* példájának tartják: ma már az újság is olyan, mint egy alkalmazás, amely a felhasználó közösség igényei szerint tovább is fejlesztendő.[16] A nagy információsűrűség (linkek, belső ajánlók, zsúfolt oldalak) korábban a belépési pontok számát volt hivatott növelni, mára viszont a levegősebb oldalak jöttek divatba a jól gondozott mobil média élményt nyújtó Pinterest vagy Instagram mintájára. A lapozás képzetét felváltotta a görgetés képzete. A rovatbeosztást is elhagyta a NYTimes.com, mert az a print munkaszervezés sajátja, az online hírportál viszont folyamatosan gyárt tartalmat ahhoz igazodva, hogy milyen történések foglalkoztatják a felhasználókat. A hozzászólásokat az új dizájn az eredetivel közel egyenrangú tartalmaknak láttatja.[17] Az átalakítás logikája az volt, hogy újságírói értékítélet, közösségi aktivitás, szoftveres adatművelet okos keverékeként áll elő a hagyományos hírtartalomnál komplexebb szerkesztőségi termék; ilyet eredményez például, ha tutoriális formában hátteret vázolunk fel

---

[14] BÁTORFY Attila, *Hogyan működött Orbán és Simicska médiabirodalma?* Kreatív, 2015. február 18.
http://www.kreativ.hu/cikk/hogyan_mukodott_orban_es_simicska_mediabirodalma (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

[15] Kim BODE, *Smart media companies are focusing more on „products”*, nyujournalism.org (March 26, 2016).
http://projects.nyujournalism.org/newsliteracy2016/topics/focus-on-product/ (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

[16] PÉCSI Ferenc, *Átértelmezett online újságok*, Médiapiac.com, 2013. március 25.
https://www.mediapiac.com/blogzona/mediablog/atertelmezett-online-ujsagok/9294/ (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

[17] Mark WILSON, *Will The New York Times Redesign Lead To A New Web Standard?* FastCompany.com, (2013. 03. 14.)
http://www.fastcodesign.com/1672123/will-the-new-york-times-redesign-lead-to-a-new-web-standard (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

egy topikhoz.[18] Sok szerkesztőségi tartalom jön létre fizetőképes márkák megrendelésére: a *branded content* csak akkor eladható, ha szórakoztat, új életformára nevel, hasznos információt kínál.

A termékgondolkodáson túllépő kiadók márkaszemélyiséget építenek, amihez el lehet köteleződni. Márkát épített a 444.hu szerkesztősége: egyedi jellemzője a hírportál nem hírszájtszerű tagolása. Kezdőoldala olyan, mint egy kétosztatú blog, bal oldalán a fontosabb cikkek, jobb oldalán a friss hírekből épülő stream, nagy képekkel, videókkal, kevés szöveggel. Szakítottak a klasszikus cikkírási formátummal: a Tumbler poszthoz hasonlóan akár két soros cikket is kiraknak, a lead maga a cikk, nem is kell rákattintani. A stílus provokatív („ezen a híren biztosan besírsz majd"), a Mashable vagy a BuzzFeed használ ilyen elemeket. Jellemző a sok mozgó anyag, gif, coub (hangos gif, 10 másodperces önismétlő, looping videó), bulletpoint rendszer (tőmondatos alcímek) a lead helyett sárga vastagfilces kiemelés (a Hipster Runoff blog 2008-as dizájnja).

Az egyik leginkább zavarba ejtő márka, a 2006-ban indított BuzzFeed sikerét arra a hajlamra építette, hogy a legtöbb ember megosztja a hálózati közösségében lévő ismerőseivel a vicces, aranyos, vagy szánalomkeltő, irritáló dolgokat.[19] A hírportál eleinte arra specializálódott, hogy olyan kereső technológiát fejlesszen, amely felkutatja az aktuálisan terjedő szórakoztató és provokáló tartalmakat (mások tartalmait engedély nélkül használta), később viszont elkezdte saját tartalomgyártással aktívan alakítani ezt a piacot (mém, animgif, vicces videó, cuki fénykép). Legjobban futó anyagai a médiaipar kasszasikereihez kapcsolódó kvízek, toplisták (Melyik Harry Potter-karakter vagy?). A BuzzFeed sikeréhez hozzájárult, hogy a Facebook 2014-ben átállította azt az algoritmusát, mely az üzenőfal tartalmát állítja össze: immár az „eredeti" tartalom kap több figyelmet. A virálmédia logikájára specializált oldalak (Upworthy, Viralnova) rosszul jártak, mert nincsenek saját tartalmaik, csak a világhálóról összeszedett videókat, képeket csomagolnak újra. A BuzzFeed újabban a színes kishírek gyártásán túlra, a hosszabb anyagokon alapuló újságírás (long form journalism) irányába is terjeszkedik. Tartalompolitikája a legsikeresebb a világon: 2014 februárjában a média webes formái között ez a portál váltotta ki a legnagyobb érdeklődést.[20] A BuzzFeed vonzó befektetési célpont: többször is kapott jelentős tőke-

---

[18] Jonathan STRAY, *Take two steps back from journalism: What are the editorial products we're not building?* NiemanLab, 2015. 03. 03. http://www.niemanlab.org/2015/03/take-two-steps-back-from-journalism-what-are-the-editorial-products-were-not-building/ (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

[19] PÉCSI Ferenc, *Siker BuzzFeed módra*, Médiapiac.com, 2013. szeptember 25. https://www.mediapiac.com/blogzona/mediablog/Siker-BuzzFeed-modra/10114/ (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

[20] Tartalmai 21 millió lájkot, 13 millió megosztást, 16 millió kommentet szereztek a Facebookon, ez majdnem kétszer annyi, mint a második helyezett Huffington Post ösz-

emelést, 300 embert foglalkoztat, köztük egyre több újságírót. A hagyományos bannerhirdetések helyett átállt a natív reklámokra.

Tartalommenedzselő rendszer

Az 1990-es években a lapkiadók óvatosan figyelték az internet növekvő népszerűségét. A megfelelő hosszú távú stratégia kialakítása helyett a nyomtatott lapok védelméről beszéltek. Az évtized végén végre a média is komolyan vette az online tartalomigényt; a nyomtatott lapok szerkesztőségein belül (vagy arról leválasztva) kialakították a kiadvány online szerkesztőségét. A hagyományos és az online szerkesztőségek integrációjának a hirdetők webes érdeklődése adott lökést.

2006 és 2008 között a legtöbb komoly print újságnak már volt digitális lába is. A hagyományos tartalomkészítési szakértelemre hagyatkozva kívánták a print tartalmat online újracsomagolni. Ám ez téveszme volt: az online újságírás nem digitális meghosszabbítása az offline újságírásnak. Más üzleti modellekre, más munkaszervezésre, más műfajokra van szüksége. Az integrált szerkesztőség mátrixszervezet: a munkatársak eseti munkacsoportokat hoznak létre adott feladat elvégzésére. A munkavégzés nem a terjesztésre használt platform periodikus (napi) tartalomigényéhez igazodik. Az integráció éppen azt jelenti, hogy a print szerkesztőségi logikától eltérően nincs értelme megkülönböztetni, ki dolgozik a nyomtatott lapba, a webre, mobilra vagy más csatornára. A hírek a hírverseny fontossága miatt azonnal kikerülnek a webes felületre; ha viszont a téma további feldolgozást igényel vagy tesz lehetővé, akkor az információ exkluzív tartalommá fejleszthető, amit a másnapi nyomtatott lapban el is lehet adni (valós pénzt lehet érte kérni). A napilap kiadóból kialakult integrált médiavállalat már multiplatformos tartalom-előállító koncepcióban gondolkodik.

Márkától és formátumtól (napilap, magazin) is függ, milyen viszony van print és online termék között. A Metropol például ugyanazt forgalmazza offline és online felületén (neki az online kivezetés sima szolgáltatási felület, csak azért van, mert ma már „elvárt" a léte, de „point of presence" szájtként semmit nem ad hozzá a print tartalomhoz). A Metropol a munkahelyre eljutás közbeni olvasásra pozícionálta magát, ezért nem is látja annak előnyét, hogy online változatban gyorsabban kihozzon valamilyen hírt. A Nők Lapja márkanév alatt a print magazintól teljesen függetlenül működik az online Nők Lapja Café: bizonyos márkaértékeket ugyan megoszt egymással a két termék, egyes témák között lehet átjá-

szes interakciója. A BuzzFeed nagyobb elérést produkált, mint az ABC, NBC, CNN, New York Times, BBC és Guardian együtt. HANULA Zsolt, *A Buzzfeed az internet királya*, Index.hu, 2014. 03. 14. http://index.hu/tech/2014/03/14/a_buzzfeed_az_internet_kiralya/ (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

rás, de a modell lényege, hogy egy márka kétféle megjelenését eltérő szerkesztőség állítja elő eltérő tartalommal és dizájnnal, egyelőre nyereségesen. Megjegyzendő, hogy az integrált szerkesztőség létrejöttét a magazin formátum nem támogatja: a nyomtatott termék olvasói más környezetben, más napszakban és teljesen más tartalmakra kíváncsiak, mint a témák multimediális feldolgozását is lehetővé tevő internetes változat látogatói.

A nagy offline szerkesztőségek mellé felépített vagy integrált online szerkesztőségek munkafolyamatai nehézkesek, a fenntartás a digitális hirdetői piacon nem megoldott. Sokkal életképesebb a kisebb létszámú, blogszerűen működő, gyorsabb, rugalmasabb tisztán digitális változat.[21] Például a Vox.com híroldal erőssége, hogy kiadója, a Vox Media saját tartalommenedzselési rendszert és technológiai támogatást fejlesztett ki.[22] A Chorus publikációs platform eszközrendszere lehetővé teszi az újságírónak, hogy egy ötletből kiindulva összegyűjtse és feldolgozza híranyagát, adathalmazokból algoritmusokkal új perspektívát, sztorit nyerjen ki (ebben programozó segíti), megszerkessze, illusztrálja kéziratát, drámai fazont adjon neki (dizájner közreműködésével), bevigye a közösségi médiába (promóciós támogatással dönti el, mikor esedékes a megosztás, melyik közösségi platformon).[23] A Vox Media termékmenedzserek, dizájnerek, közösségi média menedzserek és üzemeltető mérnökök közös munkájával működteti a Chorus platformot, melynek megalkotásában bloggerek tanácsát kérték: ők tudják, hogyan kell elmesélni egy sztorit és közösséget építeni a weben. Feltörekvő digitális szerkesztőségként a Vox.com azzal szeretné megkülönböztetni magát, hogy elbúcsúztatja a „cikk" formátumát, ami egy nyomtatott lapban kiválóan működött, de az online újságírói munkának többé már nem lehet az egysége. Az összekapcsoltság és az azonnaliság online világában inkább olyan oldalra van szükség, amely folyton új tartalmakat pörget ki és ezek megértését is elősegíti: az új információk (nem csak hírek) értelmezésük kontextusában elevenednek meg.

---

[21] PÉCSI Ferenc, *Vox – az újságírás új hangja?* Médiapiac.com, 2014. április 8. https://www.mediapiac.com/blogzona/mediablog/Vox-Az-ujsagiras-uj-hangja/11080/ (itolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

[22] Eva REVEAR, *Busy newsrooms need a smarter workflow*, nyujournalism.org (February 28, 2016) http://projects.nyujournalism.org/newsliteracy2016/topics/content-management-systems/ (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

[23] Ernst-Jan PFAUTH, *Vox Media's Chorus*, Pfauth.com, 2014. 12. 04. https://pfauth.com/publishing-platforms/vox-medias-chorus/ (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

Algoritmikus újságírás (computational journalism)

A nagy adathalmazokat feldolgozó szoftverek és a hírgyártó algoritmusok növelik a szerkesztőség hatékonyságát, az újságírókat az információ mindenki másnál markánsabb szervezőivé teszik. Ha hiszünk abban, hogy az újságíró hivatása a nyilvános tudás bővítése és a civil élet gazdagítása, akkor be kell látni, hogy az írás csupán egy a rendelkezésre álló eszközök között: a szerkesztőknek érteniük kell azt is, hogyan dolgoznak az automatikus hírgyártó és információ-feldolgozó szoftverek.[24] Korlátozottan érvényes az a hagyományos feltevés, hogy az intelligencia és a tudat kibogozhatatlanul egymásba kapcsolódik. Az algoritmusok, a mesterséges intelligencia fölénye az emberrel szemben az, hogy strukturált adatokból értelmi összefüggéseket tudnak gyártani: ezt igazolják a tőzsde- és a sporthírek automatizált termelésére optimalizált szoftverek. Az adatfeltáró újságírásban sztori bányászatra, a nagy adathalmazokban elrejtőző összefüggések feltárására alkalmas az algoritmus.[25] Ugyanakkor az emberi tudat verhetetlen abban, hogy drámát gyárt az összefüggésekből: a storytelling tevékenység az újságírói hivatás társadalmi igazolásaként kommunikatív hatékonyságát azzal éri el, hogy gondolkodnivalót ad a személyes és a közösségi identitáskeresés számára. E két aspektust vegyítve a Stanford Computational Journalism Lab fejlesztései azt célozzák, hogy elszámolási kötelezettségekkel kapcsolatos, eddig el nem mondott sztorik kerüljenek napvilágra, így az algoritmusok használatával hatékonyabbá tehető a demokratikus ellenőrzés újságírói funkciója a *public affairs journalism* területén.

A hírversenyben sürgető kérdés, hogy a hírértékről való döntést miként lehet az algoritmusba beilleszteni. Egyelőre nem látszik, milyen következménye lesz a demokrácia nyilvánosságára nézve annak, hogy az algoritmus belép a hírérték, a célközönség, a közéleti ágendák alakításába, a nyilvános tudás termelésébe. Az emberi és a nem emberi döntést válogatás nélkül ötvözi az algoritmikus újságírás, ezért újfajta igazság érvényesül benne: nem törekszik a *jobb* információra az egyéni értékképzetek szempontjából. Az algoritmus a preferenciák közül a már megvalósultakat tudja figyelembe venni, nincs meg benne a megértés kibővülésének képzeleti szabadsága. Az algoritmikus számítások jelenléte az újságírói evidenciák gyűjtésében, értékelésében és közreadásában újragondoltatja a felelősség kérdését is. Ha ugyanis az algoritmusok operációs kóddá alakítják

[24] Steeve ROSO, *Get used to automation in newsrooms*, nyujournalism.org (March 04, 2016) http://projects.nyujournalism.org/newsliteracy2016/topics/robot-journalism/ (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

[25] Az adat újságírásban (data journalism) a termék vizualizált és interaktív: a felhasználó a megjelenítésre (grafikon, táblázat, térkép, színes alakzatok hálózata) rákattinthat, lekérdezhet személyére szabott összefüggéseket.

át az újságírói gyakorlatot, viszont az algoritmus megalkotása és a kimenet tükrében az algoritmus megváltoztatása emberi döntés, akkor behatárolhatatlan, meddig terjednek a felelősségi körök (ha a tanulásra képes algoritmusok már mindig is valamennyire ellenőrizhetetlen működése egyáltalán értelmessé teszi még a felelősség kérdését).[26]

A közösségi médiában a személyre szabás algoritmikus, a hírökosziszteméa töredezett a platformműködésből adódóan. A közösségi médiaprofil vagy okostelefon használata eleve személyre szabott és atomizált környezetbe engedi be a médiatartalmat. A közösségi platformok és a keresőmotorok információs pedig burkot vonnak a felhasználó köré korábbi aktivitásai alapján. Algoritmusok szűrik, hogy mivel találkozhat a platformhasználó a médiavállalatok tartalmai közül.[27] A szerkesztőségeknek tudniuk kell prognosztizálni, milyen tartalomra vágyik olvasó: még nagyon sokat kell dolgozni a célzáson, a látogatási adatok egyedi felhasználói élménnyé transzformálásán.[28]

Azonnaliság, együttműködés, ellenőrzés, konvergencia

A hírverseny felértékelte a gyártás azonnaliságát: ez nem csupán gyorsaságot jelent, hanem azt is, hogy folyamatos tartaloméhséget kell kielégíteni új tartalom felkínálásával. A közösségi hálózatokban a hírfogyasztók közvetve, ismerőseiken keresztül jutnak a hírekhez, arról akarnak olvasni, amiről ismerőseik beszélgetnek. A csoportos együttműködés megváltoztatta azt, amit korábban a hír forrásán értett az újságíró szakma. A történések lokális dokumentálása és lelkes szakértők (de nem hivatalos újságírók) általi feldolgozása a web2.0 fórumain (blogok, közösségi hálózatok, videó megosztók, wikik) ma már mindennapos jelenség: arra utal, hogy helyi csoportok ott is hallatni akarják a hangjukat, ahonnan professzionális hírügynökségek, delegált újságírók nem adnak hírt, vagy éppen a tudósítások felszínesek, politikailag részrehajlóak, esetleg túl sok a feldolgozatlan esemény. A szakadatlan dokumentálás és megosztás arra készteti

[26] Az algoritmikus újságírás filozófiai, technológiai, szerkesztőségi és etikai kérdéseiről részletesen lásd BARTA Judit, *Az algoritmusok mint hibridek hatása az online újságírásra*, Médiakutató, 2015/4 (tél).
http://www.mediakutato.hu/cikk/2015_04_tel/06_algoritmus_hibrid_online_ujsagiras.pdf (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

[27] Algoritmusok elemzésével kaphatnánk meg saját szűrőburkunkat, személyes információs világunkat, ahol online élünk. Nem mi döntjük el, mi kerül bele. Nem látjuk, mi marad ki belőle. Eli PARISER, *The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You*, Penguin Press, New York, 2011.

[28] Chris LUSK, *Now to personalize the flow of information*, nyujournalism.org (February 28, 2016)
http://projects.nyujournalism.org/newsliteracy2016/topics/personalization/ (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

az újságírót, hogy végiggondolja, mit kezdhet szakmailag ezzel az együttműködési hajlandósággal. Felerősödik az ellenőrizhetőség kívánalma is, fontos, hogy az információ több független forrásból érkezzen (ha a forrás decentralizált, akkor kiszűrhető az álhír). Végül a mobil eszközök elterjedésével felhasználói elvárássá és szakmai normává vált a tartalomformátumok sokfélesége (cross-mediás, okostelefonra és táblagépre optimalizált, konvergens megoldások).

Open journalism a neve az információ világhálójába bekötött újságírásnak: ennek bárki lehet az alanya, aki közkincset lát az információban, kapcsolódik hozzá, átvizsgálja és szűri, együttműködik vele. Röviden: bárki létrehozhat, közölhet és megoszthat anyagokat, nyilvánosságot építhet az információ köré. 1999-ben a Slashdot.org technológiai oldal aktív kommentelő szekciója felhívást kapott, hogy finomítsa egy cyber terrorizmusról szóló cikk nyers változatát. A közösségi hozzájárulás lényegileg gazdagította az újságcikket; a Salon.com informatikai kategóriát kölcsönözve nyílt forráskódú újságírásnak („open source journalism") nevezte a jelenséget. Sem a tartalom termeléséhez használt eszközök, sem a nyilvánosságépítés képessége nem exkluzív birtoka többé a média hivatásos szakembereinek. Ennek az alapelvnek sok más neve is van, mindegyik egy kissé eltérő mozzanatot emel ki. Felhasználói tartalom (*user generated content*) keletkezik, amikor a nethasználó fényképet, videót készít és beszámolót ír arról, aminek tanúja volt: ilyenkor az információ forrása a dokumentáló és a közzétevő kedv. Az információszerzést üzleti cégek, intézmények, civil szervezetek, szerkesztőségek nyílt felhívással ki is szervezhetik a sokaságnak (*crowdsourcing*), ilyenkor a szervezett vagy szervezetlen sokaság tagjai önként vállalt részmegoldással járulnak hozzá az információ keletkezéséhez. Részvételi újságírás (*participatory journalism*) valósul meg, ha az információ megszerzésében, feldolgozásában, közvetítésében azok, akiket korábban közönségnek neveztünk, összefognak a professzionális hírgyártókkal. Civil újságírás (*citizen journalism*) születik, amikor amatőrök végzik bármiféle gyakorlás vagy háttér nélkül azt, amit a hivatásos újságírók mindig is tettek, munkájuk eredményét pedig saját hálózataikon publikálják.[29]

Floridában Fort Myer városban a News-Press napilap újságírói online kiszervezték a sokaságnak az adatfeltárást, amikor 2006-ban panaszok érkeztek Cape Coral lakosságától, hogy a szennyvízközmű átépítésének költségei gyanúsan az egekbe szöktek. Jeff Howe, a *crowdsourcing* kategória kidolgozója az esetet azért tartja példaszerűnek, mert a közélet tisztaságán őrködő újságíró klasszikus házőrző kutya (watchdog) funkciója itt újszerűen kitágult az olvasók webes bevonásával, s a print és az online média együttműködése a tényfeltáró

[29] Yifeng JIANG, *Users can help journalists do a better job*, nyujournalism.org (February 28, 2016) http://projects.nyujournalism.org/newsliteracy2016/topics/open-journalism/ (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

újságírás új, üde, közösségi formáját teremtette meg.[30] A szerkesztőség felhívást intézett az olvasókhoz, hogy a News-Press webes híroldalán adják közre a saját helyzetértékelésüket, és így segítsenek a lapnak és a közösségnek kinyomozni, miért olyan drága a közművesítés. A kiszervezett adatfeltárás hat hete során az online megosztott dokumentumok, értékelések, sztorik száma 6 ezerre duzzadt, ezek 100 ezer látogatást generáltak az erre a célra létesített microsite-on. A közösségi tudósítások nyomására a városvezetőség új tárgyalásokat kezdett a kivitelezőkkel, 30%-kal csökkentek a kifogásolt építési költségek. A fejlemények a szerkesztőség számára megmutatták, milyen erő rejlik a közönség bevonásában. De az is világossá vált, hogy az újságírók nem is sejtett összefüggésekhez, sztorikhoz jutnak, ha felszabadítják az emberek kibeszélő kedvét, s belépnek a közösségi megvitatás sűrűjébe.

Az *open journalism* módszerei ma már meghatározó jelentőséggel bírnak sikeres híroldalak (Storyful, reported.ly, Bellingcat, UGC hub) szerkesztőségi munkaszervezésében. Nem az a lényeg, hogy a közönség helyettesítse a gyakorlott újságírókat; a lényeg az, hogy az újságíróknak meg kell tanulniuk együttműködni a felhasználóikkal. Ehhez a web ökoszisztémájának részeként kell dolgozniuk, nem pedig úgy, mintha annak a csúcsára pottyantak volna. Annak megtanulásáról van szó, hogy pillanatnyilag miről szól a web.

Explanatory reporting: az online újságírás identitásmintája

A hírgyártás csak részhalmaza annak az üzleti tevékenységnek, hogy az újságíró informálja a közönségét. A magyarázó újságírás (explainer journalism) azt teszi, amiben az újságírók mindig is jók voltak: ellát háttér információval és kontextussal. Ez a tevékenység lehet az újságírást legitimáló szakterületi jegy a megváltozott médiakörnyezetben, ahol mindenki, akit mobil köt be a világhálóba, bármit hírül tud adni, ami körülötte történik, viszont gyakran anélkül, hogy értelmezné. Éppen ezért kritikus, hogy kontextuális információt szolgáltasson az újságíró a történések megértéséhez: a hírek és információk sztorivá összeillesztése vevőérték, amelyért a felhasználó hajlandó fizetni. Ha az olvasók értik a hátteret, készek követni a frissítéseket. Eszerint az online újságírás életképes modellje így szól: a legfrissebb hírek szállításával sokakat el lehet érni, emellett azonban növeljük azoknak a számát, akik értik is a hírekből összeálló sztorit annyira, hogy a fejleményeket is várják, s ezért akár pénzt is akarjanak kiadni.[31] A kifej-

[30] Jeff HOWE, *The New (Investigative) Journalism*, crowdsourcing.com, 2006, 11. 4. http://www.crowdsourcing.com/cs/2006/11/the_new_investi.html (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

[31] Qifan ZHANG, *Explaining the news builds audience for it*, nyujournalism.org (February 28, 2016)

lőben lévő téma csábereje az aránylag jól kereső, a politika és gazdaság iránt érdeklődő, elsősorban fiatal olvasóra (wonk) hat. Ezra Klein, a Vox.com főszerkesztője ezt a hatást azzal kívánja erősíteni, hogy az új információt megtámogatja elemzésekkel, látványos infografikákkal, adatelemzésekkel (data journalism), valamint kártyákon magyarázza el az alapoktól kiindulva az aktuális téma összefüggéseit.[32]

A nyomtatásban megjelenő lapok kötegelve kínálták a tartalmat: rovatokba osztva mindenből egy keveset a felszínesen érdeklődő tömegeknek. Valójában sem az olvasók, sem a reklámozók számára nem volt optimális ez a válogatatlan sokféleség. A digitális hírgazdaság érvényteleníti a kötegelés logikáját. Az olvasók azt keresik, ami érdekli őket, a maradékot figyelmen kívül hagyják. A niche (rés) modell a blogok szférájából jön: azon a tapasztalaton alapul, hogy értékes újságírást lehet produkálni azáltal, hogy állhatatosan szemügyre vesszük ugyanazt a tématerületet. A részterületre specializálódott híroldal megkülönbözteti magát azzal, hogy fölényes tudást épít ki egy szorosan meghatározott tárgykörben, a közönségének mély, szüntelenül bővülő ismeretet kínál. A piaci rés betöltésén alapuló, fizetős modell azonban kompromisszumot feltételez: ha ritkasága miatt megvételre érdemes dolgot csinálunk, a lehatárolásból is adódóan limitáljuk az olvasóink számát.[33]

Hírtudatosság: kulturális távlat

Amikor a közösségi megosztások logikája az új médiakörnyezetben elkezdte megváltoztatni az információhoz történő hozzáférést, a hírgyártást és a hírtovábbítást, a Stony Brook University School of Journalism szakértői fontolóra vették a teendőket. Úgy találták, érdemes kidolgozni egy nevelési modellt, amely felkészíti a hírfogyasztók következő generációját arra, hogy tájékozódni tudjon az új információs ökoszisztémában, megtalálja a hiteles híreket és elkülönítse azokat a koholmányoktól. 2006-ban létrehozták a tudatos hírfogyasztás első nemzeti köz-

http://projects.nyujournalism.org/newsliteracy2016/topics/explainer-journalism/ (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

[32] VARGHA Péter Simon, *Startup-láz az online hírpiacon: jönnek a wonkok*, Guruló Hordó Blog, 2014. 04. 16.
http://gurulohordo.blog.hu/2014/04/16/startup-laz_az_online_hirpiacon_jonnek_a_wonkok (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

[33] Felicitas SÁNCHEZ, *If you can't get to scale then go for niche*, nyujournalism.org (February 28, 2016)
http://projects.nyujournalism.org/newsliteracy2016/topics/niche-publishing/ (utolsó letöltés: 2016. 05. 06.)

pontját.[34] A hírtudatosság, a *news literacy* az egyetemi projekt meghatározása szerint az a képességünk, hogy a kritikai gondolkodás készségeit használva megkülönböztetjük a hírt az információ más formáitól, megítéljük a hírforrás és a hírközlés megbízhatóságát, szabatosságát, pártatlanságát.

A tudatos hírfogyasztás vagy kritikus hírolvasás (news literacy) képessége felértékelődik egy olyan médiakörnyezetben, ahol az információ, a hír gyakran *közös* termékévé válik a professzionális online újságírásnak és a közösségi médiahasználók tartalom-előállító, tartalomgondozó aktivitásának. Lemarad, aki nem fér hozzá a hálózati digitális technológiákhoz. Integritását veszti az, aki a jelentések digitális grafikai eszközökkel történő előállítási folyamatában nem képes azonosítani az utasítások, statisztikai adatok fogalmi és ábrázolási kereteit, az ezek mögötti politikai és ideológiai mozzanatokat (critical graphicacy). Kiszolgáltatottá válik az, akit médiahasználatában nem támogat a médiajártasság (media literacy), a médiatartalmak és üzenetek kritikai értékelési készsége (critical information literacy).[35] Tévesen ítéli meg az újságírói tartalmakat, aki megfeledkezik a szerkesztőségek tulajdonosi viszonyairól, vagy arról, hogy a médiapiacon üzleti modellek kipróbálása folyik a nyereség maximalizálása, de legalább is a fenntartható működés érdekében.

[34] Center for News Literacy at Stony Brook University, http://www.centerfornewsliteracy.org/

[35] Vö. Z. KARVALICS László, *Információs kultúra, információs műveltség – egy fogalomcsalád értelme, terjedelme, tipológiája és története*, Információs Társadalom, 2012/1, 7–43, itt: 28.
Online: http://epa.oszk.hu/01900/01963/00036/pdf/EPA01963_informacios_tarsadalom_2012_1_007-043.pdf (utolsó letöltés: 2016. 05.06.)

Gergely Pál

Elnöki beszámoló az MTA Debreceni Területi Bizottságának 2015. évi munkájáról*

Létszám és tudományos potenciál

Az MTA Debreceni Területi Bizottsága (hagyományos és elterjedt rövidítéssel: DAB) tevékenysége három megyére terjed ki: Hajdú-Bihar, Szabolcs-Szatmár-Bereg és Jász-Nagykun-Szolnok tudományos életét van hívatva összefogni. Nagy figyelmet fordít arra a bizottság vezetése, hogy az országhatáron túl is segítse a tudományos élet szervezését, s a regionalitást a legtágabban értelmezve építse ki kapcsolatait a hozzá közel eső országok tudósaival.

Területi bizottságunk létszámát tekintve a legnagyobbak közé tartozik: köztestületi tagjaink száma 1202 fő, ebből akadémikus 27 fő. Jelenleg az Akadémiai Adattár frissítését végezzük a DAB régiójában, a fiatal PhD fokozattal rendelkező kutatók belépését szorgalmazzuk. Az elmúlt évben régiónk számos tudományterület jeles képviselőjét elvesztette. Arató Mátyás, Széchenyi- és Akadémiai-díjas matematikust; Borsos János agrármérnököt, az MTA DAB korábbi főtitkárát; Kormos János matematikust; Kurucz Gyula agrármérnököt, az MTA DAB Agrártudományi Szakbizottság tiszteletbeli elnökét; Papp Imre történészt; Patonay Tamás kémikust; Tamás Attila Eötvös-koszorú díjas irodalomtörténészt.

Tudományos potenciálunkat jelzi, hogy a Lendület-programnak, amely a nemzetközi szinten is elismert hazai kutatási projektek támogatását szolgálja, régiónkban 2015-ben is volt nyertese Székvölgyi Lóránt (Debreceni Egyetem, Biofizikai és Sejtbiológiai Intézet) biológus személyében.

A testületi munkát az MTA TABT Debreceni Akadémiai Bizottság Titkárságán 7,5 fő segíti. A közalkalmazotti létszám az elmúlt évben nem változott.

Területi bizottságunk 2015. évi tevékenységét 14 szakbizottságban és 87 munkabizottságban látta el. A szakbizottságokat átszerveztük az MTA osztálystruktúrájának megfelelően. Egy-egy szakbizottságunk működik Nyíregyházán, ill. Szolnokon, mindkét városban a helyi főiskolák a tudományos közélet bázisai, mindkét intézménnyel produktív együttműködést folytatunk. A DAB 2015-ben 137 rendezvénynek adott otthont, s ezek több mint felének a szakbizottságok

---

* Elhangzott a DAB 2016. február 24-i közgyűlésén.

voltak a szervezői. Az MTA DAB az egész társadalom felé nyitott intézmény, a székházat a szabad kapacitás terhére külső partnerek is igénybe vehetik, elsősorban tudománynépszerűsítő, közéleti rendezvényekre.

Elmúlt évi közgyűlésünket februárban a szokásos keretek között tartottuk meg, erről a helyi hírközlő szervek is tájékoztattak (tudósítás Hajdú-Bihari Naplóban, interjú a Debreceni Városi TV-ben). A tudományos előadást Balla József professzor tartotta, témája a „Hem-stressz és vaszkuláris kalcifikáció az érbetegségek kialakulásában" volt.

Az MTÜ programjai

A Magyar Tudomány Ünnepe debreceni nyitóünnepsége és a 2015. évi Magyar Tudomány Ünnepe rendezvénysorozat főcíme „A tudomány evolúciója: a valós és a virtuális világok", a tudományt, mint a hiteles ismeretszerzést segítő eszköz kulcsfontosságú szerepét hirdette.

Az első tudományos előadást Bíró Tamás egyetemi tanár a Debreceni Egyetem Immunológiai Intézetének igazgatója, MTA Lendület kutatócsoport vezető tartotta. Az előadás témája a belső kannabinoid rendszer volt, ami az emberi szervezet egyik legújabban felfedezett szabályozó hálózata, az összes szervben részt vesz a belső környezet egyensúlyának kialakításában, finomhangolásában.

Séllei Nóra a Debreceni Egyetem Brit Kultúra Tanszék egyetemi tanára előadásának címe „A tudomány neme, avagy a *Frankenstein* és a bioetika" volt. Az előadás Mary Shelley regényének 1831-es változatát értelmezi újra abból a szempontból, hogy a regény milyen genderkonstrukciók felhasználásával teremti meg a tudós alakját és a tudomány fogalmát, és hogy ez a genderkonstrukció miképpen függ össze azzal a jelenséggel, hogy a köztudatban Frankenstein alakja összemosódik a szörnyével, a szörny(ű)séggel. Az előadó röviden kitért arra a kérdésre is, hogy mindezek a felvetések miképp függenek össze napjaink égető bioetikai kérdéseivel.

Az ünnepségen került sor az MTA Atommagkutató Intézet Szalay Sándor-díjának átadására. Ebben az évben Biri Sándor tudományos tanácsadó volt a díjazott, aki létrehozta az elektron - ciklotron - rezonancia (ECR) laboratóriumot, ahol jelentős eredményeket ért el a gyorsítótechnikai fejlesztések és plazmafizikai kutatások területén.

Ezt követte az Észak-Alföldi Regionális Innovációs Díjak odaítélése. Ezt az elismerést az MTA Debreceni Területi Bizottságának kezdeményezésére a régió három megyei kereskedelmi és iparkamarája 1996-ban alapította. A díj célja olyan – regionális és országos szinten is – eredményes tudományos-technológiai fejlesztő munka és kimagasló egyéni teljesítmény jutalmazása, amely termék- vagy szolgáltatásfejlesztést, műszaki vagy ipari innovációt valósított meg. A pályázatot a DAB és a régiójához tartozó három megyei kereskedel-

mi és iparkamara, valamint 2009-től az INNOVA Észak-Alföldi Regionális Fejlesztési és Innovációs Ügynökség közösen hirdeti meg. 2015-ben a díjat a Goodwill-Trade Kft. (Hajdú-Bihar Megye) az űriparban használatos fejlesztése, bonyolult geometriájú, nagy pontosságú, különleges igénybevételeknek kitett, repülő hardverek és földi kiszolgáló egységek gyártástechnológiájának különleges anyagokból való kifejlesztése (alumínium, titán, invar stb), a Szamos Cipőipari és Kereskedelmi Kft. (Szabolcs-Szatmár-Bereg Megye) a Magyar Termék Nagydíjas Szamos Kölyök supinált gyermek lábbelije, a SZIMmetria Gépipari és Kereskedelmi Kft. (Jász-Nagykun-Szolnok Megye) a biomasszából energia előállítására alkalmas mobil pelletáló üzem és növényi olaj előállítására szolgáló hidegsajtoló olajprés család fejlesztésért nyerte el.

A DAB Székház 32 tudományos rendezvénynek biztosított helyszínt a Magyar Tudomány Ünnepe novemberi időszakában.

Az MTA hatodik, egyben első határon túli regionális testületével a Kolozsvári Területi Bizottságával történő együttműködésünk állandónak, szervesnek és folyamatosnak mondható, a DAB-nak szinte valamennyi szakbizottsága szoros kapcsolatot ápol az erdélyi tudományos élet fórumaival. Ezek jellemzően közös konferenciaszervezéseket, egymás rendezvényeinek látogatását, személyes kapcsolatok fenntartását jelentik; de gyakori a határon túli magyar hallgatók tudományos pályájának segítése, doktori témavezetés, doktori cselekményekben való részvétel, kutatóhelyi tapasztalatszerzés biztosítása is. A Debreceni Akadémiai Bizottság határon túli magyar tudományosság segítésére vonatkozó feladatait és felelősségét elsősorban földrajzi fekvése határozza meg, számunkra a kárpátaljai és az erdélyi kapcsolattartás a legfontosabb. Előbbi helyen a magyar felsőoktatás és kutatás a magyarság száma és a jelen politikai környezet által meghatározott szűk keretek között valósul meg. Sok tehetséges fiatal tanul magyarországi egyetemeken, van, aki tudományos fokozatot is szerez. A kutatási lehetőségek azonban rendkívül behatároltak Kárpátalján. Erdélyben ezzel szemben pezsgő tudományos életet találunk, az MTA Kolozsvári Területi Bizottsága, valamint az erdélyi felsőoktatás kiépült keretei lényegében egyenrangú partneri kapcsolatok kiépítését teszi lehetővé. A kapcsolattartás néhány fontos eleme:

– Szálláshelyek biztosításával elsősorban a kapcsolatok elmélyítését szolgáló rendezvényekre való eljutást segítettük. (Kiss Árpád Emlékkonferencia, Számelméleti Konferencia, Endokrin Napok stb.)

– Doktori védéshez kapcsolódóan (pl.: Bökös Borbála, Kolozsvár) is történt szállásbiztosítás.

– Segítjük debreceni és határon túli magyar pedagógusok együttműködését (Kölcsey Ferenc Református Gyakorló Általános Iskola – Bod Péter Tanítóképző, Kézdivásárhely).

– A DAB székházban tavaly 16 külhoni kutatónak biztosítottunk kedvezményes szálláslehetőséget, 38 vendégéjszakát töltöttek el nálunk.

A DAB vezetése kiemelten fontos feladatának tekinti a tudományos utánpótlás támogatását, a fiatal nemzedék kutatói ambícióinak segítését. A Debreceni Egyetem Hatvani István Szakkollégiuma rendszeresen a DAB Székházban tartja Tudományos Hallgatói Konferenciáját. A legutóbbira decemberben került sor, amelyen több szekcióban hangzottak el előadások, bizonyítva, hogy régiónk a tudományos utánpótlásban bővelkedik. Szintén a tudományos utánpótlás támogatását szolgálta az immár VI. alkalommal megrendezett „Interdiszciplinaritás a régiókutatásban" konferencia, amely kifejezetten fiatal kutatók nemzetközi ülésszaka. Ennek a törekvésnek a jegyében középiskolásoknak szóló pályázatot is kiírtak az elmúlt évben. A pályaművek témája a fény volt. A tiszántúli régió gimnáziumait kerestük meg. Meglepően nagyszámú és minőségi pályamunka érkezett. Külön örömmel vettük tudomásul, hogy nem csupán a különböző eredményességi mutatók alapján elitgimnáziumnak minősülő középiskolák diákjai adtak be komoly pályamunkákat, hanem gyakorlatilag ismeretlen, vidéki középiskolákból is érkeztek pályázók (több vezető gimnáziumból viszont nem érkezett egyetlen pályamunka sem). Bizakodásra ad okot, hogy a tehetség és a tudományok iránt való érdeklődés az elmaradottabb, rurális települések középiskolásai között is megmutatkozott. A díjazottak a székházban rendezett ülés keretében mutatták be kutatásukat, és vették át díjaikat.

2015-ben sikeres volt a DAB Klub működése is. Számos rendezvénye teltházat vonzott. Az összejövetelekre széles körből hívunk hallgatóságot. A rendezvényre látogatók száma megnövekedett, ezért annak helyszínét a legnagyobb termünkbe helyeztük át. A DAB Klub vezetője 2014. június 25-től Rácz István egyetemi tanár. A DAB Klub szervezési feladatai elvégzésében Dr. Krénné Cserép Zsuzsanna közművelődés-szervező van segítségünkre.

Elismerések és kapcsolatok

Az elmúlt évben is törekedtünk arra, hogy a régió legkiválóbb kutatóinak munkásságát elismerjük. A DAB Pro Scientia Érmével 2015-ben az MTA DAB vezetősége két személyt díjazott. Bitskey István akadémikus tudományos munkája során kiemelkedő eredményeket ért el. Az MTA Debreceni Területi Bizottságnak előbb alelnökévé, majd 2008-ban elnökévé választották. Más akadémiai testületekben is vállal feladatot. Számos konferencián – például Németországban, Ausztriában, Olaszországban – képviselte előadásaival a magyar irodalomtudományt. Kitüntették a Magyar Érdemrend Tiszti Fokozatának érdemrendjével. Eger díszpolgára. Nem utolsó sorban említenénk meg, hogy Bitskey István kiváló sportember, korosztályában verhetetlen úszó. A DAB Pro Scientia Érem másik díjazottja Fekete Károly püspök úr, a Tiszántúli Református Egyházkerület püspöke, egyetemi tanár. Kiemeljük, hogy 2005–2014 között az MTA Debreceni Akadémiai Bizottságának főtitkára volt, munkásságával jelentősen hozzájárult a különböző tudományterületek harmonikus egyensúlyához.

A DAB Pro Cooperatione díját Buzogány Dezső kolozsvári egyháztörténész professzor kapta. DAB Plakettet a Területi Bizottság három személy részére adományozott. Balla József az MTA Debreceni Területi Bizottsága Hypertonia és Nephrológiai Munkabizottságának elnöke. Bényei Tamás, aki a Debreceni Egyetem Brit Kultúra Tanszékét vezeti. A jelenkori irodalomtudomány meghatározó, nagyhatású egyénisége. Bár munkásságának középpontjában a 20. századi és a kortárs angol regény kutatása áll, mind publikációs, mind oktatási tevékenysége jóval szélesebb körű ennél: a posztkoloniális elméletektől a narratológián keresztül a bioetikáig és a filmtudományig terjed. Nábrádi András elnöke az MTA Debreceni Területi Bizottság Agrártudományi Szakbizottság Agrárökonómiai Munkabizottságának. „A tudomány támogatásáért" Érmet Gregán Orsolyának az INNOVA ügyvezetőjének ítélte a vezetőség. Az ügyvezető asszony irányította szervezet messzemenőkig támogatja a régió fejlődésének előremozdítását, a gazdasági szféra és a tudomány összekapcsolódását, a tudománynak a gyakorlati életbe való eljuttatását. Elismerő oklevelet kapott Kovács Szilvia a Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnázium magyartanárnője.

Számos neves kutató fordult meg székházunkban, tartott előadást, konzultációt vagy workshopot, vendégeink voltak közéleti személyiségek, művészek, szakemberek országhatárainkon belülről és azon túlról: Bagdy Emőke (Károli Gáspár Református Egyetem), Pasi Tuominen, a Finn Köztársaság magyarországi nagykövete, Galánfi András a Népművészet Mestere, Kocsis Fülöp hajdúdorogi érsek-metropolita, Mohai Gábor előadóművész, Kádár Nagy Lajos festőművész, Julius Glaser (Royal Institute of Technology, Svédország), Magnus Sandström (Skockholmi Egyetem)

Székházunk több kiállításnak is helyet adott az elmúlt évben. Másfél, kéthavonta új kiállítást szervezünk, változatos művészeti irányzatokat, stílusokat mutatunk be. Kiemeljük Szipál Márton világhírű debreceni kötődésű fotóművész kiállítását, aki idős kora ellenére személyesen is eljött és egyéniségével, képeivel örök emléket nyújtott.

Infrastruktúra és kommunikáció

Székházunk infrastruktúráját 2015-ben sikerült néhány területen fejleszteni. Informatikai rendszerünk megújult és Wi-Fi, EduRoam rendszer épült ki, a Bognár Rezső Terem első felében lévő széksorok és a kert megújítása elkezdődött.

A rendezvényeknek helyet adó termeket elneveztük. A földszinti 150 fős előadótermet az MTA Debreceni Területi Bizottságának alapító elnökéről Bognár Rezső Teremnek, az emeleti széksoros termet Debrecen polihisztor költőjéről Csokonai Teremnek neveztük el. A termet Komiszár János festőművész grafikái díszítik. Az MTA DAB nagylelkű felajánlásban részesült. Ujváry Zoltán professzor úr, Holló László festőművész fogadott unokája, Holló László festmé-

nyeket ajándékozott a bizottságnak. A művész képei díszítik az egyik emeleti előadótermet, így az a Holló László Terem elnevezést kapta.

Szorgalmazzuk a helyi hírközlő csatornákkal való rendszeres kommunikációt. A médiumok nyitottak és egyre több alkalommal adnak hírt a bizottság tevékenységéről mind írott mind hanganyag formájában. A honlapunk megújult (www.tab.mta.hu/debreceni-területi-bizottsag), az MTA portáljának (www.mta.hu) részét képezi és biztosítja rendezvényeink informatikai hátterét. Szívesen adunk hírt nemcsak közvetlenül a DAB Székházban megvalósuló programokról, hanem a régió eseményeiről is.

A könyvkiadáshoz a szak- és munkabizottságok tudásuk hozzáadott értékével járulnak hozzá. Régiónk évente négyszer megjelenő interdiszciplináris folyóirata a Debreceni Szemle, melynek összeállításában aktívan vettünk részt. A kiadvány elektronikusan a http://szemle.unideb.hu oldalon megtekinthető.

Debrecen Megyei Jogú Város Önkormányzatával közművelődési megállapodást kötöttünk, mely együttműködésnek része egy szerény mértékű anyagi támogatás is. Ennek néhány eleme:

– az iskolarendszeren kívüli felnőttoktatási lehetőségek megteremtése
– a település környezeti, szellemi értékeinek, a helyi művelődési szokásoknak gondozása, gazdagítása
– a helyi kultúra értékeinek megismerésére művelődési alkalmak szervezése
– az egyetemes, a nemzeti, a nemzetiségi és más kisebbségi kultúra értékeinek megismertetése
– az ismeretszerző, az amatőr alkotó művelődő közösségek tevékenységének támogatása

Tervek

A DAB 2016-ban fogja ünnepelni fennállásának 40. évfordulóját. Az esemény alkalmából előadássorozattal és kiállítás szervezésével készül a testület.

A DAB épületét 1981-ben adták át a korszak korszerű építészeti technikájának a panelszerkezetnek alkalmazásával. Az akkoriban kialakított belső világítás, belső építészeti elemek avult állapotúak. A 2016-os évben tervezzük a Bognár Rezső Terem teljes körű felújítását és a székház világítási berendezéseinek megújítását.

Hodossy-Takács Előd

Főtitkári beszámoló az MTA Debreceni Területi Bizottságának 2015. évi munkájáról*

I.Helyzetkép

A DAB jelenlegi elnöksége 2014-ben állt munkába. 2015 januárjára lényegében befejeződött az új szak- és munkabizottsági struktúra kialakítása, az elmúlt évben új szakbizottság nem jött létre. Továbbra is lehetőség van új munkabizottságok alapítására, amennyiben erre valós igény mutatkozik. Az elnökség elvárásként azt fogalmazta meg, hogy minden munkabizottság évente legalább egy tudományos rendezvényt szervezzen.

Hangsúlyozni kell, hogy a DAB életében a lényegi szakmai, tudományos munka a munkabizottságok szintjén folyik, ezek összefogásáért felelnek a szakbizottságok. A munkabizottságok eloszlása a szakbizottságok között egyenlőtlen, de ez örökségünk, ami nem feltétlenül jelent problémát. Legnagyobb az Orvostudományi Szakbizottság (24 munkabizottság), két-három munkabizottsággal pedig négy szakbizottság működik: a jog- és közgazdaságtudomány; az irodalom és nyelvtudomány; a matematika – fizika – informatika; valamint a nevelés – művelődéstudomány – pszichológia tudományterületeken. Új munkabizottságok alakítására, illetve szervezeti változásokra a következő jelentés több szakbizottság esetében kitér.

2015-ben jelentős eredményeket értünk el kulturális téren és a tudomány népszerűsítésében. Előbbi elsősorban a DAB-klub rendezvényeinek köszönhető, melyek rendszeresen megtöltik nemcsak az aulát és a klubhelyiséget, de alkalmanként legnagyobb termünket is. Ezért a klub vezetőjét, Rácz István kollégánkat, valamint munkatársait és segítőit illeti köszönet.

Az elmúlt évi főtitkári jelentésben külön figyelmet szenteltem a szakbizottságok kapcsolatrendszerének; ebben az esztendőben kiemelt területként a tudomány népszerűsítésének és a felhasználói kapcsolatok alakulásának kérdéseit kezelem.

II. A szak- és munkabizottságok legfontosabb rendezvényei

II.1. Agrártudományi Szakbizottság

Az Agrártudományi Szakbizottság tíz munkabizottsággal működik. A tudományos tanácskozások egy részét gyakorlati bemutatókkal kötik egybe (Látókép, Görbeháza.). A jövőben egyre nagyobb kihívást jelentenek a klímaváltozás kedvezőtlen hatásai mérséklésének lehetőségei, ezért ez a szakbizottság programjában központi témaként szerepelt 2015-ben. A szakmai rendezvényeinek száma az előző évhez viszonyítva lényegesen nem változott, de a rendezvények aktualitása, lebonyolításuk színvonala és a résztvevők száma nőtt; jelentős számban szólítottak meg kutatók mellett egyetemi hallgatókat is.

A szakbizottság 2015-ben az Agrár- és Élelmiszeripari Marketing Munkabizottsággal bővült. A szakbizottság így teljes mértékben átfogja az agrárágazatot, ennek alapján komplexen tudja meghatározni a fejlesztési célokat, azok között is a prioritásokat, valamint hatékonnyá tenni az innovációt. A már korábban elkezdett tudomány-gyakorlat együttműködés további erősítése valósult meg az elmúlt évben, a szak- és munkabizottsági elnökök mellé társelnököket választottak a gyakorlati élet, vállalatok, üzemek, termelési rendszerek legkiválóbb szakemberei közül.

A szakbizottsági beszámoló a rendezvényeken bemutatott eredményeket tételesen felsorolja. Ezek közül kettőt kell feltétlenül kiemelni, Az Állattenyésztési Munkabizottság kollaborációs előadássorozatának fontos célja volt, hogy átfogó képet nyújtson a kutatási tevékenységéről az Európai Állattenyésztők Szövetsége számára, de a szakbizottság szakemberei a régió gyenge termékenységű talajaihoz kapcsolódó kutatás-fejlesztési feladatokat is eredményesen segítették.

A szakbizottság tagjai közül 2015-ben többen részesültek kitüntetésben, díjazásban, egy kutató pedig MTA doktori címet szerzett.

II.2. Biológiai és Környezettudományi Szakbizottság

A szakbizottság fő feladatának továbbra is a kurrens tudományos eredmények közérthető bemutatását, a régió kutatói közötti kapcsolattartás elősegítését tartja fő feladatának, a magas szinten művelt tudományos kutatás mellett.

A tárgyévben a szakbizottság, illetve munkabizottságainak szervezésében 38 rendezvényt tartottak, hozzávetőlegesen 1100 résztvevővel. A szakbizottság jelentős nemzetközi kapcsolatrendszerrel rendelkezik, tagjai aktív résztvevői a nemzetközi tudományos közéletnek, regionális szinten pedig főleg erdélyi és kárpátaljai kutatókkal ápolnak szoros szakmai kapcsolatokat.

A szakbizottság két tagja szerezte meg a Magyar Tudományos Akadémia doktora címet.

II.3. Bölcseleti, Művészet- és Vallástudományi Szakbizottság

A szakbizottság munkabizottságaiban és szakbizottsági szinten egyaránt teljesítette az elvárt rendezvényszámot. A Vallástudományi Munkabizottságban új elnököt és titkárt választottak.

A rendezvények között külön figyelmet kapott a Fény nemzetközi éve; megemlítendő a klasszikus nyelvek oktatásának régióbeli helyzetét vizsgáló tanácskozás is.

II.4. Földtudományi Szakbizottság

Az MTA DAB Földtudományi Szakbizottság 2014 szeptemberében alakult meg, a szervezeti kereteket 2015. február 13-án véglegesítették. Így a szakbizottság földtani, geoinformatikai, meteorológiai, megújuló energetikai, tájföldrajzi, valamint társadalomföldrajz-területfejlesztési (összesen hat) munkabizottsággal működik. Valamennyi munkabizottság vállalta, hogy tagságát megújítja, tájékoztatva őket a szervezeti átalakulásról és a munkabizottságok újrafogalmazott célkitűzéseiről.

A szakbizottság rendkívül informatív, tömör, jól illusztrált beszámolója alapján kijelenthető, hogy az új szervezeti keret a működés első évében igazolta: valós, megalapozott igény volt a szakbizottság működési feltételeinek kialakítása, újragondolása. A munkabizottságok 11 rendezvényén 123 előadás hangzott el, melyeken összesen 652 fő vett részt. Fontos eredmény, hogy a rendezvények jelentős számú egyetemi hallgatót vonzottak (előadóként és résztvevőként), az ő szakmai fejlődésüket ez nyilván nagymértékben befolyásolja.

II.5. Irodalom- és Nyelvtudományi Szakbizottság

A szakbizottság keretei között az elmúlt évben nyolc rendezvényt tartottak, ezeknek a fele szakbizottsági, másik fele pedig a két munkabizottság két–két rendezvénye volt. Ez az egyik legkisebb szakbizottságunk. A rendezvények jellege és száma bizonyítja, hogy a terület debreceni kutatóinak eredményei komoly figyelmet érdemelnek és kapnak; a könyvek jelenéről és jövőjéről, vagy a fordításkultúráról tartott rendezvények félszázas hallgatói létszámmal bizonyultak megszervezhetőnek.

A 2015-ben újraindult Fiatal Irodalmárok Fórumán a Debreceni Egyetem Irodalomtudományi Doktori Iskolájának hallgatói mutathatták be kutatásaik eredményeit. Jelentős érdeklődés mellett zajlott a debreceni finn- és finnugoroktatás centenáriuma alkalmából szervezett konferencia is.

II.6. Jogi és Közgazdaságtudományi Szakbizottság

A szakbizottság két munkabizottsága számos rendezvény megszervezéséről számolt be. Ezekben hangsúlyos volt a friss kutatási eredmények széles szakmai közvéleménnyel történő megismertetése, különösen jogtudományi területen. A beszámoló kitér arra, hogy a szakbizottság bekapcsolódott a kutatók éjszakájának rendezvénysorozatába, ami jelentős tudománynépszerűsítő esemény régiónkban.

A szakbizottsághoz kapcsolódó kutatók két nyertes OTKA pályázatot jegyeznek; a szakbizottság több tagja részesült elismerésben az elmúlt évben.

II.7. Kémiai Szakbizottság

A szakbizottságban 2014-től kezdődően jelentős szervezeti változás ment végbe, mely az első év tapasztalatai után mindenképp értékelésre szorul. Jelenleg két munkabizottság tartozik a szakbizottsághoz, a Polimer Munkabizottság és a Szervetlen és Analitikai Kémiai Munkabizottság. A Mezőgazdasági Kémiai és Élelmiszer-feldolgozási Munkabizottság 2015-től kivált a Kémiai Szakbizottságból és az Agrártudományi Szakbizottsághoz csatlakozott; a Kémia Oktatása Munkabizottság pedig megszűnt. A szakbizottság részben a kémia középiskolai oktatását övező társadalmi hangulat, részben pedig a DE Kémiai Szakmódszertani Doktori (PhD) Program országosan egyedülálló volta miatt nem mondott le az önálló munkabizottság esetleges ismételt megszervezéséről – ez azonban nyugdíjba vonulás és más okok miatt egyelőre nem valósulhat meg. A kémia oktatásával kapcsolatos szempontok vizsgálata jelenleg a Szervetlen és Analitikai Munkabizottság keretein belül történik.

A DAB elnökség javasolja egy Fizikai-kémiai Munkabizottság létrehozását, amelynek a szervezése ez év során kezdődött meg. Így a kémia szakbizottság esetében a jelenlegi munkabizottsági struktúra várhatóan változni fog.

A szakbizottság kiterjedt nemzetközi kapcsolatrendszerrel rendelkezik, a meglévő munkabizottságok az elvárt számban rendeztek tudományos üléseket. Érdemes megjegyezni, hogy a szakbizottságok vezetői az elmúlt évben több középiskolai kémia laboratórium átadásához kapcsolódóan tartottak tudománynépszerűsítő előadásokat középiskolásoknak (Berettyóújfalu, Fehérgyarmat). Hasonló rendezvényre egyébként 2014-ben is sor került, Hajdúnánáson.

II. 8. Matematikai, Fizikai, Informatikai Szakbizottság

A szakbizottság munkabizottságai nagyon világos elképzeléseket, célokat fogalmaztak meg a 2015-ös évre. Ezek között az ő esetükben is kiemelt szerepet

kapott a természettudományok népszerűsítése, a tudományos ismeretterjesztés a társadalom szélesebb rétegei számára, a középiskolások megszólítása.

Érdekes, új kezdeményezés a szakbizottság részéről, hogy az aktuális Nobel-díj átadásokhoz közel eső időpontban egy-egy debreceni szakember mutassa be a szélesebb közvéleménynek az aktuális évben kitüntetett díjazott kutatásainak jelentőségét. A DAB elnöksége ezt a kezdeményezést mindenképp támogatni tudja, és a többi szakbizottság figyelmét is felhívja erre az elképzelésre.

A felhasználói kapcsolatrendszer szempontjából elsősorban az informatika olyan tudományterület, mely szoros kapcsolatban áll alkalmazásokkal, ipari szereplőkkel.

2015-ben több, a szakbizottsághoz tartozó kutató, munkatárs, középiskolai tanár részesült különböző elismerésekben.

II. 9. Műszaki Szakbizottság

A szakbizottság munkabizottságai közül a Hidrológiai Munkabizottság tevékenységét kíséri a legnagyobb figyelem, ennek egyik oka a Kárpát-medence vízkészletével kapcsolatos társadalmi hangulat. A szakbizottsági jelentés kitér arra, hogy Magyarországon elkészültek a tervezési alegységekre vonatkozó komplex vízgyűjtő gazdálkodási tervek, amelyek számos összetett szakmai feladatot fogalmaznak meg a hazai vízkészletekkel foglalkozó szakemberek számára. Ezek egy részének kidolgozására ugyanakkor nem állnak rendelkezésre megfelelő hazai ismeretek és gyakorlati tapasztalatok, ezért a DAB Hidrológiai Munkabizottsága az eddigieknél is erősebb segítséget kíván nyújtani a térség vizekkel foglalkozó cégeinek és szakembereinek a legkülönbözőbb típusú szakmai problémák magas színvonalú megoldásában.

II. 10. Nevelés-, Művelődéstudományi és Pszichológiai Szakbizottság

A szakbizottság a köz- és felsőoktatás, továbbá a tanárképzés problémáinak kiemelt fontosságú helyet szentelt. Tanácskozásain, konferenciáikon alapvető pedagógiai és társadalmi kérdések megvitatására került sor. Kiemelt témák: a tehetséggondozás helyzete a PISA 2012-es jelentésének fényében (e szerint a legjobban teljesítők aránya is romlott 2009 és 2012 között); a kivételes teljesítményeket felmutató diákok felismerése és támogatása; az átlagosnál alacsonyabban iskolázott, hátrányos helyzetű szülők gyengébben teljesítő gyerekeinek helyzete, a bennük meglévő, jól fejleszthető egyedi adottságok felismerése és fejlesztése.

Legnagyobb résztvevői létszámmal a IX. Kiss Árpád Emlékkonferencia zajlott (téma: interdiszciplináris pedagógia és az oktatási rendszer újraformálása, 200 fő); valamint kiemelkedő, 120 fős hallgatóságot vonzó rendezvény volt a „Tehetség – zene – olvasás” című konferencia, melynek társrendezői közt közoktatási intézményt is felfedezhettünk.

II. 11. Orvostudományi Szakbizottság

A DAB legnagyobb szakbizottsága kiemelkedően magas számú rendezvényt jegyez: az előadók és a résztvevők számának elmúlt évi statisztikái szerint mindkét érték ennél a szakbizottságnál a legmagasabb a DAB keretein belül. Ez a szakbizottság 2014-ben két szakbizottság egyesülésével jött létre, két elnököt is választottak, akik egyenlő jogokkal látják el feladatukat. 2015-ben a Sejt-, Fejlődés- és Szaporodásbiológiai Munkabizottság névváltoztatást kezdeményezett, a tevékenységüket jobban tükröző Idegtudományi, Sejt- és Fejlődésbiológiai Munkabizottság nevet választották.

A 24 munkabizottság által rendezett tudományos és továbbképző előadásokon a tudományos élet képviselői mellett gyakorló orvosok, gyógyszerészek, hallgatók és szakdolgozók vettek részt. Legfontosabb cél a friss tudományos eredmények megismertetése, terjesztése és gyakorlatba való átültetése volt a régióban, illetve országos szinten. Ez a tevékenység valamennyi munkabizottságot érintette, de a legnagyobb érdeklődésre a Magyar Kísérletes és Klinikai Farmakológiai Társaság továbbképző kongresszusa, a Debreceni Kardiológiai Napok továbbképzést is szolgáló éves rendezvénye, a Debreceni Fogászati Szaknapok, a Sportbiológiai és Mozgásszervi Munkabizottság kongresszusa, a Szerv- és Szövetátültetési Munkabizottság kurzusai tartottak számot. A Geriátriai Munkabizottság a segítő szakmák képviselőinek, hozzátartozóknak és érintetteknek az idős betegek gondozására, ápolására, szociális ellátására vonatkozó tudományos ismereteket közvetített, kiemelve a vallás szerepét és a párbeszéd szükségességét. A Klinikai Genetikai és Ritka Betegségek Munkabizottság a Ritka Betegségek Világnapja alkalmából Debrecenben önálló rendezvényen mutatta be fejlesztéseit a diagnosztikában és a betegségek gyógykezelésében; részt vett a regionális jelentőségű Ritka Betegségek Szakértői Központ kialakításában.

A szakbizottság több munkatársa részesült magas elismerésben, illetve nyert el kiemelkedő díjakat az elmúlt évben.

II.12. Társadalom- és Történettudományi Szakbizottság

A szakbizottság célkitűzései közül a legfontosabbak: kutatóműhelyek találkozásának elősegítése; tematikus konferenciák, workshopok szervezése; a tudományterületek legkiválóbb képviselőinek meghívása; doktoranduszok és oktatók közös megmérettetésére lehetőséget teremtő tudományos rendezvények szervezése; a megszületett tudományos eredmények bemutatása, disszeminációja, könyvbemutatók szervezése; a média segítségével a szélesebb nyilvánosság informálása a szakterületen zajló eseményekről. A fentieken kívül a legújabb kutatásmódszertani kérdéseket igyekeztek előtérbe helyezni.

A szakbizottságnak öt, a politológiai munkabizottságnak egy, a szociológiainak, a néprajzinak és a történelminek három–három kiemelt rendezvénye volt. A szakbizottsági rendezvényeken 260 fő, a munkabizottsági eseményeken mintegy 600 fő vett részt.

A szakbizottsághoz tartozó valamennyi munkabizottság tevékenyen részt vett a tudományos közéletben. Több kutató részesült jelentős elismerésben az elmúlt évben.

II.13. Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Szakbizottság

A szakbizottság helyzetéből adódik, hogy feladata elsősorban az adott megye tudományos életének összefogása, a kutatási eredmények közlése, de fontos tudománynépszerűsítő szerepet is játszik Jász-Nagykun-Szolnok megyében. Előbbi feladatukban a Szolnoki Főiskolára támaszkodnak. Számottevő eredményeket értek el a tudomány népszerűsítésében, rendeztek kutatók éjszakáját és biológia versenyt, valamint hortobágyi kutatótábort.

A Szolnoki Főiskola TÁMOP pályázatai jelentős segítséget nyújtottak az elmúlt évben a tudományos rendezvények megszervezéséhez és az eredmények közléséhez. Ennek is köszönhető, hogy impresszív adatokat kaptunk a különböző rendezvényekről: 13 rendezvény került megszervezésre, ezeken 227 előadó és 1954 résztvevő volt jelen. Szintén a főiskolán, novemberben TIOP pályázat keretében nyolc szaklaboratóriumot adtak át. Ez a Szolnoki Főiskolán folyó műszaki képzés gyakorlati, oktatási, illetve kutatási hátterének infrastrukturális fejlesztését szolgálta. A szakbizottság legfontosabb partnere, a Szolnoki Főiskola – a Kecskeméti Egyetemmel történő egyesülés után – 2016-ban alkalmazott tudományok egyetemévé válik.

II.14. Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Szakbizottság

A szakbizottsághoz négy munkabizottság tartozik, ezek közül nem mindegyik munkabizottság tudott önálló rendezvényről beszámolni 2015-ben. Ezeknek a munkabizottságoknak a tagjai különböző rendezvényeken részt vettek előadóként és szervezőként, de megjegyzendő, hogy a DAB elnökségének álláspontja szerint szükséges, hogy minden munkabizottság évente legalább egy tudományos rendezvényt jegyezzen. Természetesen felmerülhetnek olyan problémák, melyek egy-egy esztendőben ezt lehetetlenné teszik, de felhívjuk a munkabizottságokat, hogy igyekezzenek ennek az elvárásnak eleget tenni.

A munkabizottságok közül a romológia és a sport területén tevékenykedő szakemberek voltak különösen aktívak különböző szervezetek rendezvényein (roma szakkollégiumok, roma kultúrát bemutató előadássorozat könyvtári szervezésben; sporttudományi tananyagfejlesztés stb.). A Gerontológiai Munkabizottság hagyományos rendezvénye mellett új kezdeményezést indított útjára

2015-ben „Szépkorúak Akadémiája” címmel, az önkormányzattal közös szervezésben.

III. Általános, összefoglaló megállapítások

1. A DAB 12 helyi és 2 regionális szak- és munkabizottsága 2015-ben 200 rendezvényt tartott, a szakbizottsági beszámolók 1 627 előadóról és 15 652 résztvevőről szólnak. Ez hozzávetőlegesen megfelel a 2014-es adatoknak, a rendezvényszám 10%-kal csökkent, a résztvevők száma 15%-kal emelkedett.
2. A DAB székházában 48 szak- és munkabizottsági rendezvényt tartottak, 152 rendezvény egyéb helyszínre került. A helyi rendezvények száma alacsonynak tűnhet, de ebben az értékben csak a szak- és munkabizottsági események szerepelnek, nincsenek benne az egyéb alkalmak, klub-események, kiállítás megnyitók, más rendezvények.
3. Megállapítható, hogy a szak- és munkabizottságok rendszerének 2014. évi átszervezése meghozta a remélt eredményt. Egyetlen szakbizottsági jelentés tért csak ki arra, hogy nem tekinti véglegesnek egy munkabizottság megszüntetését (kémia; kémia oktatása); ugyanakkor látható, hogy vannak új munkabizottságok alapítására vonatkozó kezdeményezések is. Ezekkel kapcsolatban a DAB elnökségének álláspontja: minden indokolt esetben a lehetőség adott, a cél, hogy aktív munkabizottságokban szívesen dolgozzanak együtt a kutatók, de kerüljük el a felesleges párhuzamosságokat.
4. Örömteli, hogy az újonnan megszervezett Földtudományi Szakbizottság sikeres első évet tudhat maga mögött. Ezért külön megköszönöm a kezdeményezésben és a szervezésben döntő szerepet játszó elnök munkáját.
5. A szak- és munkabizottságok aktivitásában jelentős eltérések láthatók. Olyan szakbizottság, mely passzivitás miatt azonnali elnökségi beavatkozást igényelne, nincs. Ugyanakkor előfordult, hogy a szakbizottsági elnök nem tudott adatot szolgáltatni egy munkabizottságról. Felhívom a szakterületeket felügyelő DAB alelnökök és a szakbizottsági elnökök figyelmét, hogy amennyiben a munkabizottságoknak rendezvényeik szervezésében, vagy működésük bármely területén segítségre van szükségük, forduljanak az elnökséghez, illetve a DAB titkárságvezetőjéhez és munkatársaihoz, hogy a magunk eszközeivel segíthessünk a nehézségek leküzdésében.
6. Jelentésemben kiemelt területként tekintettem a tudomány népszerűsítésének kérdésére. A szakbizottsági jelentésekből megállapítható, hogy szinte minden olyan területen, ahol erre lehetőség kínálkozott, a munkabizottságok éltek ezekkel. A mai magyar közoktatási viták közepette különösen a természettudományok népszerűsítése meghatározó feladat, és köszönet illeti mindazokat a kollégákat, akik ezen a téren komoly eredményeket értek el.

7. 2015 a „Fény nemzetközi éve” volt. Több szak- és munkabizottság felvette programjába ezt az eseményt, a DAB keretei közt ez a téma súlyának megfelelően szerepelt.
8. A DAB elnökségének nevében szeretettel gratulálok mindazoknak a kollégáknak, akik az elmúlt évben hazai vagy nemzetközi elismerésben, díjban, kitüntetésben részesültek.
9. Két szakbizottsági beszámolóban fogalmaztak meg egy olyan problémát, mely nyilvánvalóan több területet is érint. A kutatás egyik fő hátráltatójaként ezekben a jelentésekben nevesítve találjuk az oktatók-kutatók túlterheltségét, az erőltetett oktatói munkaterhelést, az előnytelen oktató-hallgató arányt a felsőoktatásban, és a sokszor nyomasztóan ható pályázatírási kényszert. Természetesen nem DAB elnökségi szinten kezelhető problémáról van itt szó, hanem egy olyan jelenségről, mely az egész magyar tudományos életet hosszú évek óta átszövi, és ami mellett nem mehetünk el ma sem szó nélkül. A magyar tudomány jövőjének biztosítása érdekében egyetemi és akadémiai szinten egyaránt támogatni kell minden olyan lépést, mely elősegíti, hogy az oktatók és kutatók energiáikat feladatukra tudják összpontosítani.
10. Köszönetet mondok minden szak- és munkabizottsági vezetőnek, munkabizottsági tagnak, a rendezvényeinken résztvevő előadóknak, valamint a DAB adminisztratív és technikai munkatársainak az elmúlt évben végzett munkájukért.

Beck Mihály kapta 2016-ban az Akadémia Aranyérmét

A Magyar Tudományos Akadémia Aranyérmét 2016-ban Beck Mihály fizikokémikus, a Debreceni Egyetem Professor Emeritusa vette át a május 2-i közgyűlésen. Az Aranyérem az MTA legmagasabb kitüntetése, évente egy személy kaphatja.[1]

Az alábbi laudáció két forrás együttese: *(a)* az MTA Kémiai Tudományok Osztályának előterjesztése és *(b)* a kitüntetettől szóló rövid kis videó anyaga, amiben két kiemelkedő, ma már akadémikus tanítványa/munkatársa mellett maga a kitüntetett is megszólal:

http://mta.hu/kozgyules2016/beck-mihaly-kapta-az-akademiai-aranyermet-106390

(a) Beck Mihály 1929. november 14-én született Szőregen. 1952-ben a Szegedi Tudományegyetem Természettudományi Kar vegyész szakán szerzett diplomát. Oktató-kutató munkáját 1950-ben, mint demonstrátor kezdte meg, majd ezt követően az egyetem Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszékén működő MTA Reakciókinetikai Tanszéki Kutatócsoport segédmunkatársaként, majd munkatársaként Szabó Zoltán professzor irányításával folytatta. Kutató munkája a reakciókinetika és a koordinációs kémia területén bontakozott ki. 1957-ben egyetemi doktori címet szerzett és ugyanebben az évben megszerezte a kémiai tudományok kandidátusa fokozatot, 1963-ban pedig a kémiai tudomány doktora lett. 1965-ben a szegedi József Attila Tudományegyetemen (korábban Szegedi Tudományegyetem) címzetes egyetemi tanári kinevezést nyert. 1968-ban kapott meghívást a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem Természettudományi Karára, ahol a Fizikai Kémiai Tanszék tanszékvezető egyetemi tanárává nevezték ki. A tanszéket 1990-ig vezette. A fizikai kémia alap- és speciálkollégiumainak tartásával itt teljesedett ki oktató munkája, valamint munkatársaival korábbi kutatásait folytatva tudományos érdeklődését a prebiotikus koordi-

[1] Debreceni akadémikusok közül eddig Bognár Rezső kémikus (1962) és Damjanovich Sándor biofizikus (2013) kapta meg.

nációs kémia és oszcillációs reakciók tanulmányozásával szélesítette. Több módszert dolgozott ki komplex vegyületek egyensúlyi állandójának meghatározására és felderítette a rendhagyó koncentráció eloszlások kémiai okait. Kimutatta a fémkomplexek meghatározó szerepét a prebiotikus kémiai fejlődésben. Jelentős felismerése a nagy amplitúdójú pH-oszcilláció felfedezése. Behatóan tanulmányozta a kémiai átalakulások mikrohullámú aktiválását. Szerves oldószerek elektromos kisülések hatására történő átalakításával és a fullerének szintézisével is foglalkozott.

1973-ban a Magyar Tudományos Akadémia levelező, 1979-ben pedig rendes tagjává választották. Tudósi pályája során mindvégig az újat, a tudományosan és műszakilag érdekeset és izgalmasat kutatta. Így vált a komplexkémiai kutatások nemzetközileg is legismertebb képviselőjévé. A komplexképződés egyensúlyi és számítási módszereiről írott könyve generációk számára nyújtott, nyújt bevezetést és eligazítást e kérdésekben. Kezdeményezte azokat a homogén katalitikus vizsgálatokat, melyek az addig lehetetlennek tartott vizes közegű fémorganikus kémia és katalízis kifejlődéséhez vezettek. E virágzóan fejlődő terület művelését fiatalabb munkatársaira hagyva, az elsők között kezdett az ún. egzotikus reakciókinetikai jelenségek kutatásába és nevelt maga körül egy olyan kémikus generációt, akik közül ma már többen e terület nemzetközileg elismert művelői. Iskolateremtő egyéniség. Számos munkatársa (Görög Sándor, Bazsa György, Bányai István, Gáspár Vilmos, Joó Ferenc, Kéki Sándor, Kiss Tamás, Nagypál István, Rábai Gyula) kapott egyetemi tanári kinevezést, és közülük Görög Sándor és Joó Ferenc az MTA rendes tagja is lett. A nemzetközi kapcsolatoknak igen jelentős szerepet tulajdonított. Nemzetközi konferenciákat szervezett és rendszeresen hívott és nyert meg kiemelkedő külföldi tudósokat arra, hogy hazánkba látogassanak. Ezen kapcsolatokat kihasználva segítette munkatársait, hogy rövidebb-hosszabb tanulmányutakat tehessenek a világ vezető laboratóriumaiban. Jómaga 1981-ben vendégprofesszor volt a Leeds-i Egyetemen, 1983/84-ben pedig a Princeton, majd a Georgetown University-n (USA) Fulbrigth-ösztöndíjas vendégprofesszorként dolgozott. 1999-ben a Kossuth Lajos Tudományegyetem Professor Emeritusa lett, egyetemi munkája mellett az MTA Kémiai Kutatóközpont tudományos tanácsadójaként is tevékenykedik.

A szakterület legrangosabb hazai és nemzetközi folyóirataiban megjelent több mint 250 tudományos közlemény szerzője, vagy társszerzője, de társfeltalálója 23 megadott szabadalomnak is. Nevéhez fűződik a napsugárzás ultraibolya komponensének mennyiségi jellemzésére szolgáló egyszerű dózismérők (*Suntest, Sunstop*) megalkotása és munkatársaival ugyancsak eljárást dolgozott ki a környezetünket károsító nitrogén-oxidok megkötésére. Hat könyv szerzője, számos másiknak társszerzője vagy szerkesztője, ill. fordítója vagy lektora. Ezek közül külön is megemlítendők a „*Chemistry of Complex Equilibria*, (Ellis Horwood, Chichester), „*Tudomány – áltudomány*”, „*Parajelenségek és para-*

tudományok", „*Humor a tudományban*" és „*Than Károly élete és munkássága*" című könyvei. Munkásságára eddig hozzávetőlegesen 2300 alkalommal hivatkoztak a szakirodalomban. Emellett tudományos ismeretterjesztő, ill. publicisztikai munkássága közel 140 cikket és 42 könyvismertetést ölel fel. Szaktudományos és tudományos publicisztikai dolgozatai mellett külön is kiemelendők a tudománytörténeti és filozófiai írásai, melyekben a kutatás alapvető filozófiai és módszertani kérdéseivel foglalkozik. Professor emeritusként is rendszeresen meghirdette „A tudományos kutatás módszertani és etikai kérdései" című előadás sorozatát. Fent említett két könyvével, számos cikkével és előadásával az áltudományok elleni hazai harc kiemelkedő alakja. Írásaiban és előadásaiban példát adott a magyar nyelv tudományosan pontos, kifejező, szakszerű használatára és minden lehetőséget megragadott, hogy olvasóit és hallgatóságát a szép és igényes magyar írásra és beszédre buzdítsa.

Széles körű oktató-kutató munkája mellett kiterjedt tudományszervezői munkát is végzett mind a Kossuth Lajos Tudományegyetemen, mind pedig az MTA-n. 1972–1975 között a TTK dékánhelyetteseként tevékenykedett. 1982-ben az egyetem rektorhelyettesévé választották, mely tisztséget 1989-ig töltötte be, eközben 1987-ben az egyetem megbízott rektora is volt. 1976–1985 között az MTA Kémiai Tudományok Osztálya elnöki teendőit látta el és e minőségében, valamint 1990-ig választott elnökségi tagként részt vett az Akadémia elnökségének munkájában. Az MTA köztestületi reformja során kezdeményező szerepet vállalt a rehabilitációs folyamatban és javaslatára vezette be az Akadémia a külső tagság intézményét. 1989–1994 között az MTA Tudományetikai Bizottságnak az elnöke is volt. Ezek mellett számos hazai és nemzetközi tudományos bizottságban végzett eredményes munkát. Az akadémiai tisztségei mellett 1965–1979 és 1981–1985 között különböző tisztségeket töltött be az *International Union of Pure and Applied Chemistry*-ben (*IUPAC*). Számos tudományos szakfolyóirat munkájában vett és vesz részt, így többek között a *Kémiai Közlemények* (1976–1985) és *Scientometrics* (1978–1985) főszerkesztője volt. A Finn Tudományos Akadémia 1984-ben, a Mediterrán Tudományos Akadémia 1988-ban tagjává választotta. 1999-ben a Kossuth Lajos Tudományegyetem, 2006-ban pedig a Szegedi Tudományegyetem „*Doctor Honoris Causa*" címmel tisztelte meg. Oktató-nevelő és tudósi munkáját számos díj és kitüntetés ismerte el, melyek közül külön is kiemelendő az Állami Díj (1985), a Szent-Györgyi Albert-díj (1992), a Polányi Mihály-díj (1995), az Arany János Közalapítvány Nagydíja (1999) és a Magyar Köztársasági Érdemrend középkeresztje (2004).

(b) Görög Sándor akadémikus, a Richter Gedeon Vegyészeti Gyár Rt. tudományos tanácsadója: „Én 1956 és 1959 között voltam tanítványa Beck Mihálynak. Nála csináltam a diplomamunkámat és a doktorátust is utána. Én voltam az ő első diplomázója és az első doktorátusa is. Én rengeteget tanultam tőle.

Megtanultam egyáltalán kutatni, megtanultam kutatásokat megszervezni, kutatások eredményeit leírni, és ami a legfontosabb a kutatásokat szeretni. Ezalatt a három év alatt az én diplomamunkámmal és a doktorátusommal kapcsolatban 12 publikáció született, ami egy rendkívül nagy számnak tekinthető.

Én őt mindig példaképemnek tekintettem tudományosan is, emberileg is. Az első perctől kezdve énbennem nem tanítványt, hanem partnert és barátot látott. Ez mindkettőnk részéről kölcsönös volt, és tart a mai napig is."

Joó Ferenc akadémikus, a Debreceni Egyetem professzora: „Beck Mihály 1968-ban vette át a Kossuth Lajos Tudományegyetem Fizikai Kémiai Tanszékének a vezetését, én akkor másodéves hallgató voltam. Lenyűgöző előadásai és szellemes, élvezetes stílusa annyira magával ragadott, hogy rövid időn belül csatlakoztam hozzá diákkörös hallgatóként. Lényegében azóta ismerjük egymást, illetve 40 évig egy tanszéken dolgoztunk. Új témákat vezetett be, ezek elsősorban a koordinációs kémia területére estek, és ami nagyon érdekes, hogy egy elég elméleti jellegű témakörben azonnal meglátta a gyakorlati alkalmazások lehetőségét. Ezek között az egyik kiemelkedő terület talán a mezőgazdaság számára előállított olcsó, fémtartalmú levéltrágyák, műtrágyák kidolgozása volt. Érdekes vizsgálatokat végzett a fotográfia terén, aminek következtében munkatársaival kialakították az ún. *Suntest* nevezetű eszközt, amivel az akkor már fenyegető UV-B sugárzás hatásának a megelőzését próbálták elérni.

Nagyon nagy hangsúlyt fektetett a külföldi kapcsolatokra. Nem ragaszkodott egyetlen témához, mindig talált új területeket, meglátta azt, hogy mi az új és mi a fontos. Nagyon jellemző rá mai napig is a magyar nyelv tisztelete és amennyiben lehet az idegen kifejezésnek az elkerülése vagy magyarítása. Fölemelte szavát szintén a '70-es években az áltudomány mindenfélefajta megnyilvánulása ellen. Sőt egy könyvet is írt *Tudomány – áltudomány* címmel."

Beck Mihály: „Én falusi gyerek voltam, és részben az ottani Szőregi Petróleumgyár fölkeltette az érdeklődésemet a kémia iránt. A szegedi Vegyipari Középiskolába iratkoztam be, ott érettségiztem 1948-ban. Utána a Szegedi Tudományegyetemre kerültem, ahol nagy szerencsémre már másodéves koromban Szabó Zoltán professzor tanszékére kerültem. Számos dolgozatom jelent meg akkor nemzetközileg fontos folyóiratokban. Részt vettem már 1959-ben a londoni Koordinációs Kémiai Konferencián, ami fordulópont az életemben, mert ott mindenkivel megismerkedtem, aki akkor számított. 1965-ben megjelent az első könyvem, a *Komplex egyensúlyok kémiája*. Nagy sikere volt, még ma is állandóan hivatkoznak rá.

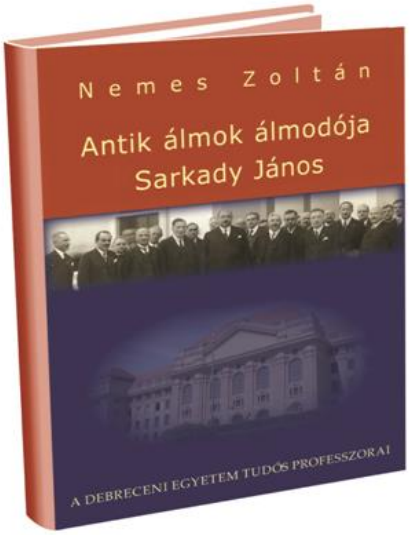
Koordinációs kémia, komplex vegyületek kémiája, termodinamikai stabilitásuk meghatározása, részben pedig kémiai tulajdonságaik reakciójának a tanulmányozása. Ez nagyon sokrétű tudomány. Bizonyos mértékig végig ez is foglalkoztatott egész pályafutásom alatt.

A mai fiataloknak azt üzenem, hogy minél többen foglalkozzanak természettudományokkal, ezen belül kémiával, mert a kémia nagyon érdekes, nagyon hasznos, a mindennapokban tele van kémiai tapasztalattal, és aki komolyan foglalkozik kémiával, érdekes ötletei vannak, olvas, megfigyel, abból nagyon érdekes, fontos fölfedezéseket tehet. Ezt kívánom mindenkinek."

A kitüntetettnek – aki a Debreceni Szemle kuratóriumának tagja – külön örömmel gratulálunk és kívánunk neki további, egyaránt alkotó és nyugodt éveket.

Nemes Zoltán: Antik álmok álmodója. Sarkady János

A Debreceni Egyetem tudós professzorai I.
Debreceni Egyetemi Kiadó, 2009, 218 oldal



Történészeink egy részétől korábban sem volt idegen a bibliográfia műfaja. Talán elég egy-egy példát felhozni az utóbbi két évszázadból. Az idén emlékeztünk Szabó Károly halálának 125. évfordulójára. Ő történetíróként a Magyar Tudományos Akadémia levelező, majd rendes tagja volt, az Erdélyi Múzeumegylet, később a kolozsvári tudományegyetem könyvtárának vezetője, egyetemi tanár, jóval korábban, a neoabszolutizmus idején a nagykőrösi református gimnázium híres tanári karának egyik oszlopa, egyebek között Arany János barátja, utóbbi haláláig levelező partnere. Már akadémikusként a retrospektív magyar nemzeti bibliográfia megalapozásaként a mindmáig sűrűn használt Régi magyar könyvtár című könyvészet (közkeletű rövidítéssel az RMK) megalkotója. Széles körben közismert az is, hogy a huszadik századi magyar történettudomány egyik kiemelkedő alakja, Kosáry Domokos kiváló bibliográfiai kalauzt állított össze Bevezetés Magyarország történetének forrásaiba és irodalmába címmel, harmadik változatának negyedik kötete épp a közeli hónapokban látott napvilágot.

Nagyszerű örökséget folytatott tehát Nemes Zoltán, amikor a magyarországi klasszika-filológia és ókortörténet közelmúltjának egyik jeles, több vonatkozásban is meghatározó személyiségét, egyik mesterét, Sarkady János egyetemi tanárt, a Debreceni Egyetem (akkor még: a Kossuth Lajos Tudományegyetem) egykori professzorát idézte meg, az ő munkásságának irodalmi adatait tárta a felhasználók elé. Gazdag és

eredményes életmű bontakozik ki a személyi bibliográfia lapjain. Az ehhez szervesen kapcsolódó biográfiai bevezető pedig egy nagyon rokonszenves tudós egyéniség élet- és jellemrajzát vázolja fel. Soraiból kiviláglik, hogy Sarkady János kamaszként választott álmaihoz hű maradt, következetesen járta végig életútját, és betegségei, valamint a kényszerű kitérők sem tudták eltántorítani céljától. Szorgalma, kitartása, széles látóköre, elkötelezettsége a fiatal nemzedékek, az egyetemi hallgatók számára is követendő példa lehet.

A nyomtatásban megjelent jegyzék újra reflektorfénybe állította az 1927-ben született és 2006-ban elhunyt kutató tevékenységét, és ismét ráirányította a figyelmet az ókortudomány jelentőségére, sikeres debreceni műhelyeire. Hiszen – és itt Nemes Zoltán szavait idézem – Sarkady „életének debreceni korszakához kötődik tudományos és ismeretterjesztő, valamint oktatói munkásságának javarésze." Nyilván nem véletlen, hogy 1998-ban a KLTE díszdoktorainak sorába választotta. A kiadvány újból hitet tett amellett, hogy az antik, görög-római műveltség a mai európai civilizáció bölcsője, illetve a Sarkady János által oly nagyra becsült görög szellemiség (közvetlenül vagy közvetve) a jelen kultúrájának elszakíthatatlan része. Üdvözlendő a Debreceni Egyetem Egyetemi és Nemzeti Könyvtárának szándéka, hogy felelevenített egy régi, hajdani sorozatot, amikor is az egyetem egykori és akkori tanárainak bibliográfiáit tették közzé. Az új, „A Debreceni Egyetem tudós professzorai" címet viselő sorozatnak az „Antik álmok álmodója" lett az első darabja. Az elhatározás időszerűségét a kötet kiadásakor, 2009-ben az adta, hogy szorosan kapcsolódott ahhoz az előkészítő folyamathoz, amely az egyetem alapításának centenáriumával érte el tetőpontját.

Nemes Zoltán maga is ókortörténész, az ókortudomány művelője. Ebből fakad az a magas fokú szakmai hozzáértés, amely a bibliográfia anyagának összegyűjtését, elrendezését és a mutatók elkészítését jellemzi. A tanítvány és a közeli munkatárs tiszteletével közelített hajdani mestere közleményeihez, fordításaihoz. A lehető legalaposabb utánjárással, körültekintő figyelemmel igyekezett felderíteni a bibliográfiailag meglehetősen szórt anyagot; a termékeny, Aiszóposz, Arisztotelész és sok más ógörög gondolkodó életművét kutató tudós ugyanis sokat és sokfelé publikált. Az összegyűjtött címanyag – amennyiben ez egy ilyen jegyzék révén lehetséges – pontosan tükrözi, demonstrálja Sarkady János ókortörténeti és klasszika-filológiai munkásságának sokoldalúságát és sokrétűségét, sajátosságait, teljesítményének értékeit. Az összeállítás elsősorban a szakmának készült, elsősorban az ókortudomány szakmai követelményeinek kívánt eleget tenni. Az ezekhez igazodó könyvészeti megoldásai meggyőzőek. A feltárás teljességre törekvő; olyan

nyomtatványokat, jegyzeteket is sikerült előkerítenie (mint például a fiatalkori, 1954-ben készített „Ókortörténeti útmutató" kéziratát), amelyekről a tudomány- és oktatástörténet már lemondott, azaz elveszettnek hitt. Különösen fontos az idegen nyelven megjelent publikációinak számbavétele. A bibliográfia jelentékeny hozadéka, egyik legjelesebb erénye a fordítások aprólékos összegyűjtése. A második, harmadik és további kiadásokat is regisztrálta. Mint ahogy feltárta a Sarkady János által írt, illetve az ő műveiről napvilágot látott recenziókat is. Manapság már természetesnek vehetjük, hogy az elektronikus formában elérhető szövegek adatait szintén felvette. A tételeket sorszámozta, de a leírások mennyisége ennek sokszorosa, mivel a kötetekben közölt részdokumentumokat (az ún. analitikus tételeket) külön nem számozta. A különféle típusú alkotásokat betűjellel különböztette meg, ezzel is segítve a tájékozódást. A releváns időrendi szerkezet híven tükrözi a jeles kutató pályájának alakulását, impozáns ívét.

A munka számottevő érdeme a sokrétű és kitűnő, nagy műgonddal, mély beleérzéssel összeállított mutatóapparátus. A tárgy tartalmához és jellegéhez illeszkedve többféle, szám szerint hat index készült: a szerzők és közreműködők nevéről, az ókori nevekről, az ókori és nem ókori források fordításairól (itt különválasztva az auktorok, a feliratok és a lineáris B-dokumentumok), aztán a forrásgyűjtemények címéről, a földrajzi nevekről és végül a tárgyszavakról; ez utóbbi, vagyis a rendkívül alapos és részletes tárgymutató már-már bravúrszámba megy. Az összeállítással elsősorban a szakterület hazai és külföldi művelői nyerhettek egy jó és könnyen használható segédletet.

A bibliográfiával egyenértékű teljesítmény az életrajzi bevezető. Voltaképpen színvonalas tanulmány, amely elsőként tekintette át, foglalta össze mintegy két ívnyi terjedelemben és kellő mélységben Sarkady János pályafutásának adatait. A szerző messzemenően hasznosította a családtagoktól és a barátoktól kapott információkat, több irányban is mélyfúrásokat végzett, elbeszélgetett egykori munkatársaival, és természetesen saját emlékeit, élményeit is ötvözte a fentiekkel. Forrásaira ún. végjegyzetekben hivatkozik, és felsorolta a felhasznált irodalom listáját; ugyanitt következetesen utalt a függelékben található kép- és szövegmásolatok egyes darabjaira. Rövid, de igen hasznos a professzor tiszteletére, emlékére készült munkák jegyzéke. Az emocionális mozzanatokkal átitatott biográfia és a képanyag jókora mértékben megemelte a személyi bibliográfia értékét, és minden bizonnyal alapja lehet egy majdani historiográfiai monográfiának.

Miután nemcsak felvetődött az ötlet, hanem a pályázati támogatás révén reális lehetőség nyílt arra, hogy a bibliográfia az Egyetemi és Nemzeti Könyvtár gondozásában

megjelenhet, Nemes Zoltán 2008-ban felkért a lektori teendők ellátására. Vagyis a munkának ebben a szakaszában könyvtárosként-bibliográfusként figyelemmel kísérhettem az összeállítás, a szerkesztés, a mutatózás, az életrajz-írás folyamatát. A menet közben adódó problémákat, a kéziratok egyes részleteiben felmerült kétségeket, bizonytalanságokat igyekeztük rendszeresen megbeszélni. Az összeállító észrevételeim, tanácsaim (pl. a bátrabb annotálásra, bizonyos szerkezeti módosításokra, az ún. analitikus tételek jelölésére, a mutatók belső utalóira stb.) mindegyikét igyekezett megszívlelni, illetve az imént említett bizonytalanságokat közös erővel megpróbáltuk kiküszöbölni, vagy ha végképp nem boldogultunk, tompítani.

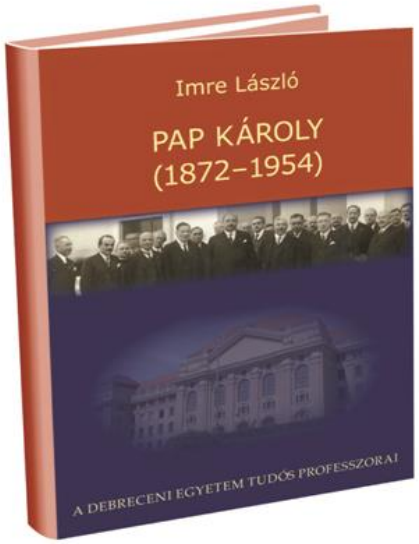
Úgy vélem, csakis őszinte elismeréssel nyilatkozhatunk Nemes Zoltán összeállításáról, amely hézagpótló munka és igen meggyőző szakmai teljesítmény. Emléket állít a kiváló professzornak, segít ébren tartani emlékezetét, ismételten ráirányította a figyelmet személyére és műveire, továbbá a debreceni ókortudományi iskolára.

S a folytatás? Ennek körvonalai is kirajzolódnak vagy kirajzolhatók. A hazai ókortudomány fejlődésének, továbbá a Debreceni Egyetem történetének alaposabb megismeréséhez jelentékeny mértékben hozzájárulhatna Sarkady János leveleinek összegyűjtése és kiadása. A Debreceni Tudományegyetem hallgatójaként írt leveleit Nemes Zoltán már sajtó alá rendezte, egyszer talán könyv is lehet belőle. Gondolom, előbb-utóbb megérik az idő a Sarkady-bibliográfia kiegészítésére. S talán megszülethet – nyilván az erre leginkább hivatott tanítvány, Nemes Zoltán tollából – a fentebb említett historiográfiai munka, a teljes vagy teljességre törekvő Sarkady-életrajz is. Közös örömünkre szolgál, hogy folytatódott és remélhetőleg folytatódik a Debreceni Egyetemi és Nemzeti Könyvtár egykori kezdeményezése, az egyetem hajdani professzorait tudományos igénnyel bemutató, immár hírnevet szerzett sorozata.

Bényei Miklós

Imre László: Pap Károly (1872–1954)

A Debreceni Egyetem tudós professzorai II.
Debreceni Egyetemi Kiadó, 2012. 113 oldal



Volt egyszer egy tévésorozat, *Magyar elsők* címmel. Népszerűségét többek között annak is köszönhette, hogy az elsőt, az úttörőt minden területen kiemelt jelentőséggel kezeljük. Az emberi emlékezetet kutató pszichológusok szerint mnemotechnikánk is így működik: az első napra az iskolában vagy az első csókra mindenki emlékezik, akkor is, ha később volt jobb vagy jelentősebb. Valahogy így lehetünk Pap Károly irodalomtörténészi életművével is: ő volt a Debreceni Egyetem első irodalomtörténet professzora, 1914-től egészen 1942-ig állt a tanszék élén, de legyünk őszinték, *A Debreceni Egyetem tudós professzorai* sorozatba nem teljesítménye, hanem elsősége alapján kerülhetett be.

Imre László monográfiájának nagy erénye, hogy ezt egy percig sem tagadja. De nemcsak kritikával, hanem empátiával is viszonyul az irodalomprofesszor szellemi hagyatékához. A legfontosabb, hogy Pap Károly személyét, ízlését és preferenciáit egy nagyobb történeti kontextusban igyekszik megérteni. Ennek elsődleges terepe pedig a kálvinista nemzeti konzervativizmus eszmevilágának a vizsgálata, hiszen ez az az ideológia, amely leginkább meghatározta a professzor gondolkodásmódját. Ugyanis ahhoz a generációhoz tartozott, amelynek meghatározó élménye a Bach-korszak emlékezete, a nemzeti fenyegetettség permanens érzése. Az ebből a tapasztalatból kinövő kései népnemzeti irányzat Gyulai Pált követi, emellett Arany János, Kemény Zsigmond és Eötvös József erkölcsi és szellemi örökségét tartották fontosnak e nemzedék tagjai. A monográfus azt is tárgyilagosan látja, hogy ebben a hagyományban rejlett az ereje ennek a protestáns nemzeti konzervativizmusnak, mert ilyen nagynevű elődök intellektuális

nívója volt a mércéjük. Ugyanakkor felhívja a figyelmet eme ideológia gyengeségére is, főként annak merevségét és provincializmusát hangsúlyozza, hiszen a századforduló gyorsan urbanizálódó világában valóban képtelen volt a változásra.

Ez az assmanni értelemben vett „hideg emlékezet" a két világháború között meg is találja a maga politikai szövetségeseit is. Pap Károly már korábban is szimpatizál Tisza István politikájával vagy a „nagynémet" orientációval, és ezzel nem is lenne semmi gond. Mai távlatból nézve viszont az már problematikusabb, hogy irodalmi választásait is alárendeli politikai rokonszenvének, így mint a „keresztény úri középosztály" legtöbb tagja, ő is Herczeg Ferencet, a Horthy-korszak „írófejedelmét" tartja az akkori kortárs irodalom legnagyobbjának. Ebből következőleg a revíziós politikát is támogatta, és ez olyan szakmai tévedésekhez is vezetett, mint például Zivuska Andor debreceni költő irredenta verseiről írott dicsérete. Nem meglepő az sem tehát, hogy az általa vezetett konzervatív Csokonai Kör legfeljebb, ha Babitsot méltatta a Nyugat szerzői közül, Adyról szó sem lehet, sőt, a nagy ellenfelet (utólagos távlatból a nagy ellenpontot), Szabolcska Mihályt méltatta inkább a 20. századi magyar irodalomból. (A teljes képhez persze meg kell említeni a Gönczy Monika által készített Pap Károly-bibliográfiát is, melyben azt látjuk, hogy professzorként azért olyan szakdolgozatnak is a témavezetője volt, ahol a téma éppen Ady volt, de találunk szakdolgozatokat Reviczkyről, Komjáthyról, Molnár Ferencről, Kosztolányiról és Krúdyról is.) Esetleg még a fiatalon, az első világháborúban elhunyt Gyóni Gézát tartotta sokra, akinek az életműve az első világháború centenáriumának köszönhetően újra kapott, ha nem is nagy, de valamekkora figyelmet.

Pap Károly választásai közül, voltaképpeni kánonjából tehát a vele egy korban élő szerzők közül egy sem marad fontos a mai kor számára. Arany János lesz az egyetlen alkotó, akinek a professzor kutatásainak egy részét szentelte, és akinek a kanonikus pozíciója ma is kikezdhetetlen, de Arany kultuszát már ő is készen kapta nagykőrösi diákként. Maradandót az Arany-szövegkiadásokkal alkotott, melyek a pozitivizmus égisze alatt születtek meg. Ez volt az a másik eszmei áramlat, amely nagy hatással volt Pap Károlyra, ezt Imre László már azzal is kiemeli, hogy külön fejezetben tárgyalja a pozitivizmus hatását. A modern irodalomtudomány első koherens irányzatának alapelvei tökéletesen megfeleltek a nemzeti irodalmak azon projektjeinek, melynek során természettudományos egzaktsággal adják közre kanonikus szerzők kéziratban lappangó szövegeit. Pap Károly filológusi alkatának ez a fajta tevékenység felelt meg a legjobban, ezért is adja ki Arany nagykőrösi oktatási segédanyagnak szánt irodalomtörténeti jegyzeteit már 1911-ben (min-

tegy hatvanoldalas bevezető tanulmány kíséretében), illetve jóval később 1934-ben, az *Arany János emlékkönyv* második kötetében Arany széptani (esztétikai) jegyzeteit is publikálja.

Imre László a két szövegkiadás mellett kénytelen azt a Tóth Ede-monográfiát is Pap Károly pályájának csúcspontjaként megnevezni, amit ráadásul még 1894-ben, egyetemi hallgató korában írt. (Ekkoriban gyakran megtörtént, hogy egy jól sikerült szakdolgozatot egyben elfogadtak doktori disszertációként is.) Tóth Ede rövid életének egyetlen kiemelkedő művének, *A falu rossza* című népszínművének korabeli hatalmas sikerét már rég elfelejtette a hivatalos irodalomtörténeti emlékezet is, talán már a harmincas években is így volt, amikor Pap Károly pályája végén járt, ennek ellenére másnak már nem szánt könyv terjedelmű publikációt. Azonban ebben az esetben is megértőnek kell lennünk, hiszen az akkori akadémiai életből hiányzott az a publikálási kényszer, amely az utóbbi pár évtized tudományosságát oly erősen meghatározza. Mégis joggal ad hangot hiányérzetének Pap Károly monográfusa, amikor mérlegre teszi az életművet. Nem is igazán azzal van a baj, hogy a szóhasználata elavult, hiszen ez előbb-utóbb minden szöveggel megtörténik. Inkább az beszédes, hogy nem volt már hatással a diákságra (a harmincas években bölcsészkarra járó hallgatókra biztos nem, azok közül párral még tudott beszélni a monográfia szerzője).

Nézetei tehát már aktív éveiben anakronisztikussá váltak, viszont Imre László konklúziójában ebben is tanulságot lát, nevezetesen azt, hogy a Pap Károly által képviselt értékrend önmaga ellenségévé válhat, ha túl egyoldalú marad. A végkövetkeztetés túllép a professzor egyedi esetén és globális érvényű tapasztalatot fogalmaz meg: „a nemzeti konzervativizmus versenyképességét is csupán a múlt önkritikus mérlegelésével lehet biztosítani."

A pályarajzot három forrásértékű melléklet egészíti ki: Pap Károly 1925. október 12-én tartott rektori beszámoló beszéde az előző tanévről, fakszimile kiadásban, tizennégy fotóból álló képmelléklet és a Pap Károly műveit felsoroló bibliográfia. Ez utóbbiról már volt szó, segítségével nyerhettünk rálátást ugyanis a professzor tudósi munkája mellett tanári-témavezetői tevékenységére is. A fotók egy része (a családi képek mellett) és a rektori beszéd pedig Pap Károlynak egy harmadik oldalát, az intézményvezetői szerepvállalásait mutatja meg. A beszéd egyetemtörténeti forrásként is elsőrangú, hiszen az alig tízéves intézmény kezdeti hőskorából származik. Éppen megalakul a közgazdaságtudományi kar, folyamatban vannak a klinikai építkezések (mint ahogy villamosmegálló is csak 1925-től van ott), anyagi nehézségek miatt nincs egyetemi lap, de már megvan a DEAC, az

egyetemi könyvtár is még a Simonffy utcán van. Tehát sok minden másképpen van már ma, de a beszédben találunk olyan dolgokat is, amelyek, úgy látszik, örökre megmaradnak: ilyen például az ország Budapest-központúsága, hogy a fiatalok inkább a pesti egyetemre mennek „a fővárosi élet varázsától csábítva", vagy hogy az előadásokat nem látogatja, legalábbis nem nagy számban hallgatja a diákság.

Imre László Pap Károly-monográfiája olvasásának legjobb módja tehát valóban az, amit a szerző maga is ajánl: legyünk empatikusak a történeti különbségekből eredő különbségekkel szemben, de egyidejűleg igyekezzünk is felfedezni azt, ami a múlt minden idegensége ellenére a jelen hasznára válhat. A monográfus ezt a lehetőséget elsősorban a nemzeti konzervativizmus korszerű újraértésében látja, de talán azt is hozzátehetjük még ehhez, hogy az „alapító atya", az, aki legelső valamiben, semmire sem kötelezi a később jövőket, az utódokat – a jó hagyományokat folytatni kell, a rossz hagyományokat csak csodálni a maguk idegenségében.

Takács Miklós

Az autonóm filozofálás jegyében
Tankó Béla redivivus

Szerkesztette: Gáspár László és Valastyán Tamás
A Debreceni Egyetem tudós professzorai III.
Debreceni Egyetemi Kiadó, 2012. 268 oldal

A kötet bemutatására kapott értékes perceimet két gondolatmenet fölvillantására fordítom. Előbb általában szólok Tankó Béláról. Ő ugyanis, gyanítom, kevésbé ismert személyiség, mint az egyetem többi, a jelenlegi könyvbemutatón méltatott tudós professzora. Pár vonással meg kell rajzolnom tehát az alakját, hogy érdemben méltatni tudjam az előttem fekvő kötetet. Amit mondani fogok, nem lesz kizárólag lauditív: megjegyzéseim között akadnak majd kritikusak, de legalábbis reflexívek. Erre elsősorban az bátorít föl, hogy a kötettel nem először találkozom: lapom, a *Magyar Tudomány* számára korábban, az idei júniusi számban már volt szerencsém szemlézni.

Tankó Béla, mindenekelőtt ezt kell tudni róla, a hazai protestáns bölcselet jelese. A magyar filozófiai hagyomány első rendszeralkotójaként ismert Böhm Károly tanítványaként indul, a két háború közötti korszak protestáns filozófusteológusnemzedékének fontos alakjait tömörítő Erdélyi Iskola tiszteletre méltó tagjaként tartjuk számon. Olyan személyiségek tartoznak ide, mint Bartók György, Makkai Sándor, Tavaszy Sándor, Varga Béla vagy – hogy valamennyiük közül talán a legismertebb, tágabb eszmetörténeti szempontból is jelentős szereplőt említsem – Ravasz László. Az iskolán belül Tankót három jellemvonás tünteti ki: az egyik a bölcseleti orientációjára, a másik követett filozófiai irányzatára, a harmadik bölcseletének diszciplináris klasszifikációjára vonatkozik.

Bölcseleti orientációját illetően, először is, a korszak azon ritka szerzőjének számít, aki az angolszász bölcselettel is intenzív kapcsolatba kerül – tanulmányai során

ugyanis az edinburgh-i egyetemen is hallgat néhány szemesztert. A korszakot a németes filozófiai orientáció határozza meg, angolszász hatások keveseket érnek el. Tankót elérik, ami elvileg exkluzív pozíciót biztosíthatna, és kivételes szerepet kínálhatna föl számára. Hiába, ő nem kívánja betölteni az angolszász-empirista hagyomány közvetítőjének pozícióját és eljátszani a korabeli bölcseleti horizont kitágítójának szerepét. Filozófiai irányzatát tekintve, egész életútján ortodox kantiánus marad. Igaz, a Böhm-iskola tagjai valamennyien kantiánus értékfilozófiát örökölnek mesterüktől. A neokantianizmus előfeltevéseivel és kategóriarendszerével fognak hát munkához: filozófiájukat normatív módon értelmezik, transzcendentálfilozófiai keretbe foglalt értékfilozófiaként határozzák meg és hangsúlyozottan elhatárolják a pozitív-naturalista-relativista irányzatoktól. A törekvés, a maga társadalmi-tudományos optimizmusával, magabiztos fejlődéshitével és a szilárd értékvilág bizonyosságával, a tízes években még problémamentesen képviselhető, a húszas évektől, a szellemtörténeti korérzékelés kibontakozása nyomán azonban mind aggályosabbá válik. A világháború végével a neokantianizmus az európai-német filozófiában hirtelen összeomlik, a magyar filozófiában pedig lassú visszavonulásba kezd. Az Iskola tagjainak többsége hallgatólagosan vagy programatikusan új irányok felé tájékozódik: az Iskola története ezért saját fölbomlásának, a neokantianizmus lassú plauzibilitásvesztésének története. Az egyetlen jelentős kivétel maga Tankó. A kiindulópont az ő számára tehát egyben egész életpályáját meghatározó meggyőződés-együttes lesz. A neokantianizmus plauzibilitás vesztését megtapasztalva nem bizonytalanodik el. Konzervatív gondolkodóként a korérzékelés megváltozása dacára kitart a maga iránya mellett, mint ortodox neokantiánus pedig határozottan szembeszáll az alternatív irányokkal. Vitapartnerei a korszak „modernista" irányzatai – elsősorban a heideggeri egzisztenciálfilozófia –, bírálatának közvetlen tárgya, érdekes módon a modernista irányzatok hazai recepciója elkötelezettjének, az ugyancsak a Böhm-iskolából induló Tavaszy Sándornak a munkássága. Diszciplinárisan, végül, sajátképpen vallásfilozófiai gondolkodónak számít. Böhm eredeti bölcselete, tudvalévően, rendszerfilozófia. Normatív érvényességfilozófiáját, ezt a kantiánus transzcendentálfilozófiai fogalmi keretbe foglalt, történet- és kultúrfilozófiává táguló értékfilozófiát szisztematikus tagolásban fejti ki tehát. Hatkötetes főművében, a kanti mintát követve, önálló kötetet szentel a logikának, az etikának és az esztétikának. Iskolájának tagjai csaknem valamennyien megpróbálják követni: ki így, ki úgy, megkísérli szem előtt tartani hát a rendszerszerűség követelményét. Ő, Tankó, ebben is kivételt képez. Nem veszi szisztematikusan

sorra az egyes kultúrszférákat, mesterétől eltérően nem alkot meg, pályatársaitól eltérően pedig nem is próbál megalkotni valamiféle formális-zárt rendszert. Számára a hit alapténye és a vallás alapszférája alapoz meg bármifajta antropológiát és kultúrfilozófiát: meggyőződése sze-rint a hitet és a vallást megértve egyben minden életmegnyilvánulást és kultúrobjektivációt megértettünk. Szisztematikus rendszer helyett esszészerű tanulmánysorozatot alkot tehát, amelyben nem önmagukban, hanem a valláshoz való viszonyukban veszi szemügyre az egyes kultúrterületeket.

Tankó, lehet mondani, tiszteletreméltó kismester, rokonszenves tudóstanár. Alakja és filozófiája, meg kell említenem, most, a magyar bölcselet múltjára irányuló szisztematikus kutatások nyomán sem részesült sajátos figyelemben. A vele foglalkozó, szórványos közlemények eddig elsősorban Böhm-tanítványként, a mondott protestáns csoportosulás tagjaként emlékeztek meg az alakjáról. Most pedig, íme, a Debreceni Egyetem tudós professzoraként is megemlékeznek.

Vitathatatlanul jogosan. Az 1876-ban született, tanulmányait Nagyenyeden, Kolozsvárott és Edinburgh-ban folytató Tankó Kolozsvárott kezd ugyan tanítani, ám hamarosan Debrecenbe kerül. Már 1914-től rendkívüli, 1916-tól pedig rendes tanár, évtizedeken keresztül, az egész két háború közötti korszakon átívelve, a bölcselet nagyhatású professzora, a húszas évek elején, 1920–1921-ben a kar dékánja, a harmincas évek második felében, 1936–1937-ben az egyetem rektora. A kezemben tartott kötet szerkesztői, hogy most már közvetlen feladatomra térjek, úgy látom, éppen a filozófusképzés helyi hagyományait igyekeztek fölmutatni. A kommunizmus időszakában általában is aggályos színvonalú filozófiaoktatás, tudvalévően, épp itt, a Debreceni Egyetemen számított különösen elszomorítónak: a város református örökségének közvetlen támadására építő, vulgáris „valláskritika” állt a középpontjában. A filozófusképzés 1989–1990 utáni újjáindítása nyomán, a „Vajda-iskola” létrejöttének köszönhetően, az egyetem ismét jelentős filozófiai műhellyé vált. Kötetünk nyilvánvaló törekvése, hogy ez a műhely fölvillantsa az egyetemi filozófia háború előtti hagyományait. Amely hagyományok megteremtője, egyértelműen ő, Tankó.

A kötet három szerkezeti egységből áll: az első szövegeket, a második tanulmányokat, a harmadik dokumentumokat közöl. A szövegek között Tankó négy írása szerepel, hét évtized után először szólaltatva meg közvetlenül a filozófust. Az 1917-ból való, a filozófia problémáját és problémáit tárgyaló tanulmány értékfilozófiai irányú gondolatmenete a világnézet-alkotásban határozza meg a bölcselet sajátos szerepét. Az 1939-ben keletkezett, a szabadság problematikáját tárgyaló esszé a szabadság fogalmát a böhmi értékfilozófia kategóriarendszeré-

ben értelmezi. Az 1920-as dékáni székfoglaló beszéd az egyetemi reform általános és a filozófiaoktatás sajátos feladatait veszi sorra. Az 1936-os rektori székfoglaló a klaszszikus egyetem funkcióját a „tanulmányozásban" határozza meg. A tanulmányok sorában öt szerző elemzi Tankó életének és művének különféle aspektusait. Mudrák József részletes életrajzot ad. Valastyán Tamás, a kötetszerkesztők egyike, a filozófus Kant-képét rajzolja meg. Fenyő Imre Tankó pedagógiáját tárgyalja. Gáspár László, a kötet másik szerkesztője, a tankói filozófia átfogó értelmezésével szolgál. Török Béla a századelő filozófiájának kontextusában helyezi el a kötet hősének bölcseletét. A dokumentumok sorában végül a kötet egyrészt Tankó négy levelét, másrészt hét fényképét közli.

A kiegyensúlyozott színvonalú válogatáshoz, hogy ígéretemhez híven reflexív megjegyzéseket is megkockáztassak, két kommentár fűzhető. Az „autonóm filozofálást" emlegető kötetcím egyrészt érthető, némiképp azonban talán megtévesztő. Igen, a kötet valóban elkötelezett idealistáról, a szellem erejében élethossziglan kitartóan hívő személyiségről szól. Olyan szerzőről ugyanakkor, akinek a munkásságát meghatározó erővel befolyásolja a református felekezeti indítás; akinek életműve tekintélyes hányadát teológiai-hitbuzgalmi munkák teszik ki; és akinek sajátképpen bölcseleti fejtegetéseiben is szorosan összefonódik egymással a filozófiai, a tudományos és a vallási érvelés. Mindösszesen tehát, aki a filozófiát mintha éppen nem tekintené teljesen autonóm kultúrterületnek. A kötet végén szereplő „válogatott bibliográfia" pedig bántóan hiányosnak és súlyosan aggályosnak látszik. Sajnálatosan nem szerepel benne valamennyi fontos Tankó-értelmezés. Ami viszont szerepel, az nehezen követhető rendben van fölsorolva. Zavarosan keveredik ugyanis benne a Tankó-bibliográfia a Tankó-értelmezések bibliográfiájával, az utóbbi körben ötletszerűen váltogatva a műcímekre és a szerzői nevekre épülő fölsorolást. Készítője – az ő neve nincs föltüntetve – nem hogy nem próbálkozott korábban hasonló összeállítással: a jelek szerint mintha még nem is igen találkozott volna effélével.

Nem lenne méltányos azonban, ha az értékes kötettől bíráló megjegyzésekkel búcsúznék el. Arról szólok végül, ami viszont igazi szellemi csemegének tűnik. A maga dokumentum-válogatása körében a kötet, említettem, leveleket is hoz. Az itt szereplő négy levél 1911–1912-ben keletkezett, Tankó Szászvárosból írta őket Keller Imrének, az akkor készülő Böhm-emlékkönyv szerkesztőjének. A gondolkodó voltaképpen csupán a mesteréről írandó, az emlékkönyvbe szánt tanulmányának késlekedése miatt szabadkozik bennük. A rövid levelek mégis hallatlanul izgalmasak: a múlt század elejének irigylésre méltóan működni látszó filozófiai életébe nyújtanak rendkívül érdekes

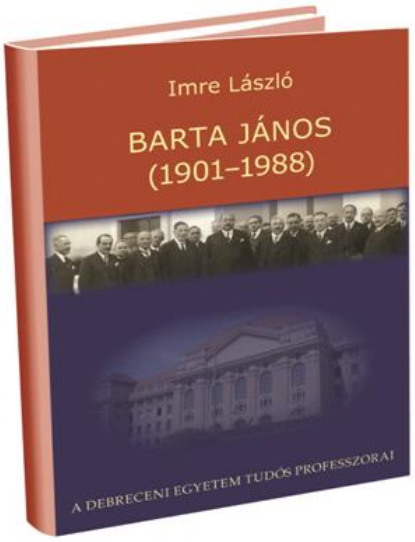
bepillantást. A kötet főszereplőjét már így-úgy ismerő olvasó számára a levelezés igazi szellemi csemege. Ma még csak reményemet fejezhetem ki, hogy valamikor az efféle dokumentumok szisztematikus közléséhez is eljut majd a hazai filozófiai múlt kutatása.

Most viszont megköszönöm a Tankó-kötet szerkesztőinek, Gáspár Lászlónak és Valastyán Tamásnak, hogy fölfedezték őket nekünk.

Perecz László

Imre László: Barta János (1901–1988)

A Debreceni Egyetem tudós professzorai IV.
Debreceni Egyetemi Kiadó, 2014, 183 oldal



A Debreceni Egyetem tudós professzorait bemutató sorozat Barta Jánosról szóló kötetében Imre László az irodalomtudós utolsó éveinek tudományos tevékenységét – a cím szerint: *Barta János estéjét* – vonta vizsgálat alá. A cím, amely Arany közismert művét, a *Toldi estéjét* idézi, több jelentést is hordoz. Egyrészt arra utal, hogy Arany Barta munkásságának egyik főszereplője volt – tegyük hozzá: épp a tudós debreceni korszakában vált azzá –, másrészt, a metafora az idős Toldit idézi fel, aki a koráramlatok ellenében kitart fiatalkori értékrendje mellett, s a küzdőtéren idős korában is helytáll. De még a magyarság melletti kiállására is gondolhatunk – Imre László tanulmánya végén kitér rá, hogy Barta, mind az internacionalista, mind a „kokárdás” nemzeti gondolkodástól elhatárolódva, egész életében felelős elkötelezettséggel viseltetett a magyarság iránt, s mintegy végrendeletül hagyta utolsó

(félbemaradt) elemzését Arany *Kozmopolita költészet* című verséről, amelyet a költő – saját kommentárja szerint – a nemzeti irányú költészet utolsó mohikánjaként írt meg. Persze idézhetjük Gyulai Pált is, aki az idős Toldi küzdelméhez hasonlította a *Kozmopolita költészet* megírását. Az Arany-párhuzam még messzebbre kiterjeszthető: ahogy Barta maga ismerte fel, hogy Arany minden elbeszélő műve más és más dimenziót nyit, úgy „Barta Jánosnak is ritkán akad két egyforma felvezetésű és menetű tanulmánya, s ha vissza is tér egy-egy régi témájához, mindig új dimenzióban közelíti meg" (21). Ám mielőtt a kései Barta munkásságát ismertető tanulmányra kitérnénk, vessünk egy pillantást a tudós professzor debreceni tanári működésére.

Barta János élete alkonyán többször visszatekintett pályájára; Imre László az 1978-as, *Önarckép* című, az Új Írásban megjelent emlékezést választotta a kötet élére – s joggal, mert ez a legszemélyesebb. Másrészről viszont ebben az írásban Barta éppen a debreceni vonatkozásokra nem tér ki külön – holott, mint Imre László az utolsó pályaszakasz kapcsán megjegyzi, az ekkor készült tanulmányokban nagyrészt „a rengeteg előadáshoz, illetve szemináriumhoz készített feljegyzés, vázlat (…) nyert (…) megfogalmazást" (24) – kiemelve, hogy a kései Aranyról szóló „dolgozatai több évtizedes tanári működése során felhalmozódott jegyzeteire, óravázlataira épülnek" (42). Ám ha valaki arra kíváncsi, egyáltalán hogyan viszonyult egymáshoz Barta tanári és tudósi működése, nincs könnyű helyzetben, mert a különböző emlékezésekből kell kiszemelnie a vonatkozó megjegyzéseket. Ez még akkor is így van, ha az olvasó abból a nagyobb írásból tájékozódik, amelyet Imre László állított össze Bakó Endre, Görömbei András, Julow Viktor, Cs. Nagy Ibolya és a saját maga által 1969 és 1987 között készített interjúkból, s tett közzé a *Ma, tegnap, tegnapelőtt* című posztumusz kötetben, 1990-ben.

Nos, Barta János 1951-ben váratlanul, a kor „tervutasításos" mechanizmusára jellemző módon kapta a felkérést, hogy vállaljon professzori megbízatást a debreceni egyetemen. Mint mondja, „1951 tavaszáig csak a földrajzból és az irodalomból tudtam Debrecen létezéséről"; az Irodalomtörténeti Társaság egy Debrecenben rendezett vándorgyűlésén hallott először arról, hogy a kormányzat fiatal professzorokkal kívánja megerősíteni a vidéki egyetemeken az irodalomtörténeti oktatást. A maga ötven évével nem gondolt rá, hogy ez a terv őt is érintené, ezért meglepetésként érre a felkérés, hogy – 25 év kereskedelmi iskolai tanárság és egy év budapesti egyetemi docensi működés után – vállalja el a debreceni professzorátust. Hogy a debreceni helyszín milyen hatással volt rá, arról ő maga így ír: „Egy-két éven belül kiderült, hogy többről van szó, mint puszta helyváltoztatásról.

1943-ban szerzett magántanári képesítésem a magyar romanticizmus tárgyköréből szólt, ebből is tartottam egyetemi előadásaimat. […] Az akkori másodévet, amelyre még most is szeretettel gondolok, tovább kellett vinnem; így került sor a harmadéven a 19. század második felére. […] Az átmenetinek gondolt korszakváltás véglegessé lett: nyugdíjazásomig a 19. század második felét adtam elő. Ez kihatott tudományos munkásságomra is, amelynek témaköre az említett három íróhoz kapcsolódott. A magam számára emlékezetesek azok a kollégiumok, amelyeket Arany Jánosról, Kemény Zsigmondról, Madách Imréről és Jókai Mórról tartottam. De nem kerülték el figyelmemet a századvég kisebb alkotói sem; néhány évig felváltva adtam elő a kisebb prózaírókról és lírikusokról: Tolnairól, Ambrusról, Gárdonyiról, Vajdáról és Reviczkyről."

Nemcsak a tanítás és a tudományos munka összefonódásáról van tehát szó, hanem arról is, hogy Barta tudományos munkásságának súlypontja az egyetemi oktatási feladatok nyomán helyeződött át a 19. század második felére. Széleskörű tudósi érdeklődése ugyanakkor vissza is hatott az oktatás tematikájára; mint mondja, szemináriumai „nem korlátozódtak a magyar irodalomra. Tárgykörük a görög tragédiáktól a modern drámákig terjedt". A tudományos tematika bővítését kínálta az esztétikai kurzus is – Barta erről így emlékezik egy 1968-as írásában (*Magyar irodalomtörténész a változó világban*, Magyar Tudomány, 1968/10; kötetben: *Klasszikusok nyomában*, 378.): „a debreceni bölcsészkaron hosszú éveken át rám hárult az esztétika előadása. Személyesen nagyon szép volt átélni, hogyan nőtt és differenciálódott ki a kezdeti csírákból egy zárt rendszer-féle; holtig tartó emlék marad, ahogy az órákon hallgatóimmal képzőművészeti alkotásokat szemleltünk és elemeztünk."

Barta az évek során egyre jobban megérezte, hogy Debrecenben olyan hatása lehetett tanári működésének, amilyet Budapesten aligha remélhetett volna; azt a tekintélyt, amelyet az egyetemen és a városban kivívott, értékelése szerint annak a szoros tanár–diák-kapcsolatnak is köszönhette, amely a kisebb vidéki egyetemek sajátja. „Húsz évig voltam Debrecenben aktív professzor. Vajon a vidéknek, Debrecennek köszönhető-e az, amit elértem? Több szempontból igen. Időleges zavaroktól eltekintve a város kulturális légköre és a bölcsészkar szelleme sem állt útjába egy újszerű irányzat kibontakozásának és eredményeit, olykor némi idegenkedéssel, mégis elfogadta és megbecsülte. De hogy ez így alakulhatott, abban része van egy szavakba nehezen foglalható tényezőnek […]. Helyzeti energiámat nagyon megnövelte, és pozíciómat erősítette az, hogy a hallgatóság körében kedvező fogadtatásra talált az, amit tanítottam, és ahogy tanítottam. Ez nemcsak magamat, ez a hallgatóságot is dicséri. Debrecen-

ben az oktató közelebb van a hallgatóhoz, mint Pesten, több lehetősége van a kölcsönös megértésnek és megismerésnek. Akiben van szikra, az itt hamarabb feltűnik, és talán több támogatást is kap, mint valami tömegegyetemen." Ezek a sorok arra is magyarázatot adnak, miért és hogyan alakult ki ama bizonyos Barta-iskola. Akik tanítványaiul szegődtek – köztük a kötetet jegyző Imre László is –, nem alkottak zárt, *egyfajta* felfogást vagy módszertant követő csoportot. Barta iskolateremtő ereje elsősorban abban nyilvánult meg, hogy tanítványait ránevelte irodalomtudósi módszerének lényegére – hogy tudniillik „minden irányzat és minden mű magában hordja a maga normáit. […] Elvben minden jelenséget a maga normája szerint kell megmérnünk és értékelnünk". Imre László elemzése végén a tanítványok és követők népes táborának néhány jellegzetes alakját is megidézi.

Ami immár magát a kötetet illeti, Imre László a nyugdíjas éveit Debrecenben élő tudós szellemi habitusát mutatja be. Az idős Barta szellemi aktivitását jól jellemzi, hogy három kötete jelent meg ebben az életszakaszban: *Évfordulók* (1981), *A pálya ívei* (1985) és *A pálya végén* (1987) – hogy a posztumusz kötetről már ne is szóljunk.

Imre László abból a tételből indul ki, hogy Bartát, aki ugyan eltávolodott korai, az egzisztenciális filozófiából és a szellemtörténetből merített inspirációitól, mindvégig az foglalkoztatta, hogyan jut el az irodalom, a művészet a lét mélységeiből az esztétikai megnyilvánulásig, s ebbe a folyamatba hogyan íródnak bele a művész életének és korának aktuális tapasztalatai. Ennek az összetett kérdésfelvetésnek Kemény Zsigmond regényei, a *Gyulai Pál*, a *Ködképek a kedély láthatárán* és a *Zord idő* felelt meg leginkább. Amellett, hogy az idős Barta e regények nagy ívű elemzését adta, a Kemény-jelenség olyan eszmei állásfoglalásokat is lehetővé tett számára – a forradalomellenességtől a tragikum aktualitásáig –, amelyek szembementek a szocialista korszak hivatalos irányvonalával. És ebben már „a helyreigazítás ösztöne" is munkált, amely Barta irodalmi vitáiban teljesedett ki – s nemcsak azokat a kritikákat kezdte ki, amelyek Kemény Zsigmondot érték ekkor, de a haladó politikusnak kikiáltott Vajda János nimbuszát is, vagy – elméleti téren – Lukács György teóriáját az „örök realizmus"-ról és a valóság tükrözéséről. Máig ható érvénnyel bizonyította, hogy Arany *Toldi*jában nem elég a homéroszi mintát észrevenni (amire Lukács György szeretett hivatkozni); kimutatta, hogy *A nagyidai cigányok* alapvetően nem a szabadságharc torzképeként olvasható – s azt is, hogy Mikszáth és Jókai, a kritikai realizmus korifeusainak vélekedésével ellentétben, nem realista írók. Barta korábbi alkattani érdeklődése a magyar költők sajátos tipológiájában hoz új eredményt – Arany Jánost és Ady Endrét egy sajátos alkattipológia két szélső pontjaként

értelmezi; eszerint Ady költészete elsősorban belső, tudattalan tartalmak gazdag kiáradásából fakad, míg Arany költészetében – még a lírájában is – mindig marad egy rejtett, „abszolút egyedi birtok" (41).

Az olvasó tisztelettel adózik annak a szellemi-tudományos autonómiának, amely az elemzés nyomán feltárul – csak a háttérben mozdul meg a gyanú, hogy annak a pozíciónak, amelyet Barta kivívott magának, hátrányos következményei is voltak. Mert ha egyrészről nem nagy kár, hogy az ekkor divatozó strukturalizmus alig hagyott nyomot szemléletén, a nyugati tudományosságtól elszigetelve Barta a kortárs nyugati filozófiával sem kerülhetett olyan eleven kapcsolatba, mint indulásakor; fogalomkészletén és felfogásán ezt a korai inspirációt nem írhatták felül újabb elméleti ihletések. Ne felejtsük, a Barta Jánossal egyidős Hans-Georg Gadamer *Igazság és módszer* című műve, amely a magyar tudós kedvelt bölcseleti irányultságainak volt a folytatója, 1960-ban jelent meg.

Imre László itt olvasható tanulmánya időközben egy átfogó Barta-monográfia zárófejezetévé lépett elő; az idén tavasszal megjelent könyv nagy ívű koncepciója, amely Barta János életpályáját két nagy korszakra, a filozófia vonzásában kibontakozó korai s az irodalmi esztétikumot kitüntető kései szakaszra tagolja, láthatóvá teszi, hogyan illeszkednek az utolsó pályaszakasz sajátosságai az életmű egészébe.

A kötet második felét kitevő bibliográfia, amelyet Gönczy Monika állított össze nagy filológusi gondossággal, maga is egy monográfiával ér fel. Nemcsak az ismert – mondjuk úgy: klasszikus – Barta-könyvek, tanulmányok és kritikai fogadtatásuk adataival találkozik itt az olvasó, de azt is felmérheti, mekkora elméleti és irodalomtörténeti távlata volt Barta tudósi tekintetének. S itt vehetők számba az életmű olyan, tudomány- és kortörténeti szempontból jelentős művei is, amilyenek a kritikai és népszerű szövegkiadások, lexikonszócikkek, szöveggyűjtemények, tudományos viták, kritikák, köszöntések, megemlékezések.

S itt tárulnak fel az olvasó előtt Barta tanári munkásságának léptékei is. Ő, aki igazából nem készült tanárnak, már kereskedelmi iskolai működése idején írt tankönyvet és olvasókönyvet, egyetemi pályafutását pedig végigkísérik jegyzetei (*A 19. század második felének magyar irodalomtörténete*, *Bevezetés az irodalomelméletbe*, *Az esztétika alapfogalmai*). Jegyezzük meg: Barta, igazi tanáregyéniségként, nem félt attól, hogy egyetemi jegyzetei elszívják a levegőt kurzusai elől; a jegyzetek megalapozó ismereteket nyújtottak a tanításhoz – ráadásul oly tartósaknak bizonyultak, hogy a későbbi tanárnemzedékek is felhasználhatták őket; irodalomtörténeti jegyzete – átdolgozva-kiegészítve – a kilencvenes évekig

forgalomban volt. S itt húzódnak meg szerényen a *Studia Litteraria* című intézeti periodika korai köteteinek adatai is, amelynek Barta *spiritus rector*a volt.

A tanulmány és a bibliográfia közötti teret fényképalbum tölti ki (a válogatás ugyancsak Gönczy Monika munkája). Ha a bibliográfia kapcsán tudomány- és kortörténetről szóltam, ez a képsor személyes közelségbe hozza e távolodó és tagolt kor jellegzetes alakját – aki diákként Horváth János balján foglal helyet az Eötvös Collegiumban, József Attilával, Karinthy Frigyessel, Halász Gáborral, Weöres Sándorral áll kamera elé a Baumgarten-díj átadásakor (Weöressel kifejezetten hasonlítanak is egymásra), aztán már Debrecenben, országos vezetőktől levetett, nyugati gyártmányú impozáns – rektorhelyettesként általa is igénybe vezető – limuzunra támaszkodva látjuk őt az egyetem kapuja előtt, majd előadásra ballag a XI-es tanterem jól ismert folyosóján. S a magánemberként amúgy zárkózott Barta is képbe kerül: itt a család a szentesi ház előtt, ahova felnőttként is visszajárt, látjuk őt felesége társaságában – s Gönczy Monika jó tapintattal iktatta be azt a képet is, amely professzor és tanítvány kapcsolatáról árulkodik: a megromlott látású Barta János Imre Lászlót kérte fel, hogy díszdoktori avatására írt előadását felolvassa.

A sorozat elindítása szerencsés ötlet volt, amely a bemutatott tudósoknak s a karnak egyaránt jó hírnevét erősíti; csak kívánni tudom, hogy a kötetek minél nagyobb helyet foglaljanak el a magyar tudomány- és oktatástörténet könyvespolcán.

S. Varga Pál

E szám szerzői

Bazsa György	kémikus, professor emeritus, Debreceni Egyetem (Debrecen) *bazsa@unideb.hu*
Bényei Miklós	könyvtáros, c. egyetemi tanár, Debreceni Egyetem (Debrecen) *benyei@inf.unideb.hu*
Gergely Pál	biokémikus, akadémikus, egyetemi tanár, Debreceni Egyetem (Debrecen) – *gpal@med.unideb.hu*
Hodossy-Takács Előd	teológus, egyetemi docens, Debreceni Református Hittudományi Egyetem (Debrecen) – *takacse@drhe.hu*
James P. Niessen	történész, könyvtáros, World HistoryLibrarian, Rutgers University, New Brunswick, NJ, USA – *niessen@rutgers.edu*
Joó Ferenc	kémikus, akadémikus, egyetemi tanár, Debreceni Egyetem (Debrecen) – *joo.ferenc@science.unideb.hu*
Kokas Károly	könyvtári szakinformatikus, főigazgató-helyettes, Szegedi Tudományegyetem (Szeged) – *kokas@bibl.u-szeged-hu*
Nagy János	agrármérnök, egyetemi tanár, Debreceni Egyetem (Debrecen) *nagyjanos@agr.unideb.hu*
Oláh Szabolcs	irodalmár, egyetemi docens, Debreceni Egyetem (Debrecen) *drolahszabolcs@gmail.com*
Perecz László	filozófus, egyetemi tanár, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (Budapest) – *perecz.laszlo@mail.bme.hu*
Rátonyi Tamás	agrármérnök, egyetemi docens, Debreceni Egyetem (Debrecen) – *ratonyi@unideb.hu*
S. Varga Pál	irodalmár, egyetemi tanár, akadémikus, Debreceni Egyetem (Debrecen) – *varga.pal@arts.unideb.hu*
Somsák László	kémikus, egyetemi tanár, Debreceni Egyetem (Debrecen) – *somsak.laszlo@science.unideb.hu*
Széles Andrienn	agrármérnök, egyetemi adjunktus, Debreceni Egyetem (Debrecen) – *szelesa@agr.unideb.hu*
Takács Miklós	irodalmár, egyetemi adjunktus, Debreceni Egyetem (Debrecen) – *takacs.miklos@arts.unideb.hu*
Virág László	orvos, biokémikus, egyetemi tanár, Debreceni Egyetem (Debrecen) – *lvirag@med.unideb.hu*

THE DEBRECEN REVIEW

SCIENCE AND CULTURE

Quarterly of the Scientific Communities of Debrecen and the Region

VOL. XXIV. NO. 2. **NEW ISSUE** **2016. II.**

CONTENTS

STUDIES

Ferenc Joó: Water as an Alternative Solvent 117
János Nagy – Tamás Rátonyi – Adrienn Széles: Moderation of Plant Stress Caused by Climate Change 127
László Somsák: Carbohydrates as Drugs 136
László Virág: Free Radicals 145

DISCUSSIONS

György Bazsa: Twenty Years Later (Editorial Preface) 155
Károly Kokas: Do We Still Own the Internet? 157
James P. Niessen: Historians on the Internet – After Twenty Years 166
Oláh Szabolcs: Journalism in the Digital Economy (2016) 170

NEWS FROM THE WORLD OF SCIENCES

Pál Gergely: President's Account of the Work Accomplished by the Debrecen Regional Committee of the Hungarian Academy of Sciences in 2015 186
Előd Hodossy-Takács: Secretary General's Account of the Work Accomplished by the Debrecen Regional Committee of the Hungarian Academy of Sciences in 2015 192
Mihály Beck, the Winner of Academy's Gold Medal in 2016 201

BOOK REVIEWS

Zoltán Nemes: "Dreamer of Antique Dreams: János Sarkady's Life, Scholarship, Literary and Translation Achievements" *(Miklós Bényei)* 206
László Imre: Károly Papp (1872–1954) (*Miklós Takács)* 210
László Gáspár – Tamás Valastyán (eds.*)*: In the Spirit of an Autonomous Philosophy: Béla Tankó Revidius (*László Perecz)* 214
László Imre: János Barta (1901–1988) (*Pál S. Varga)* 218